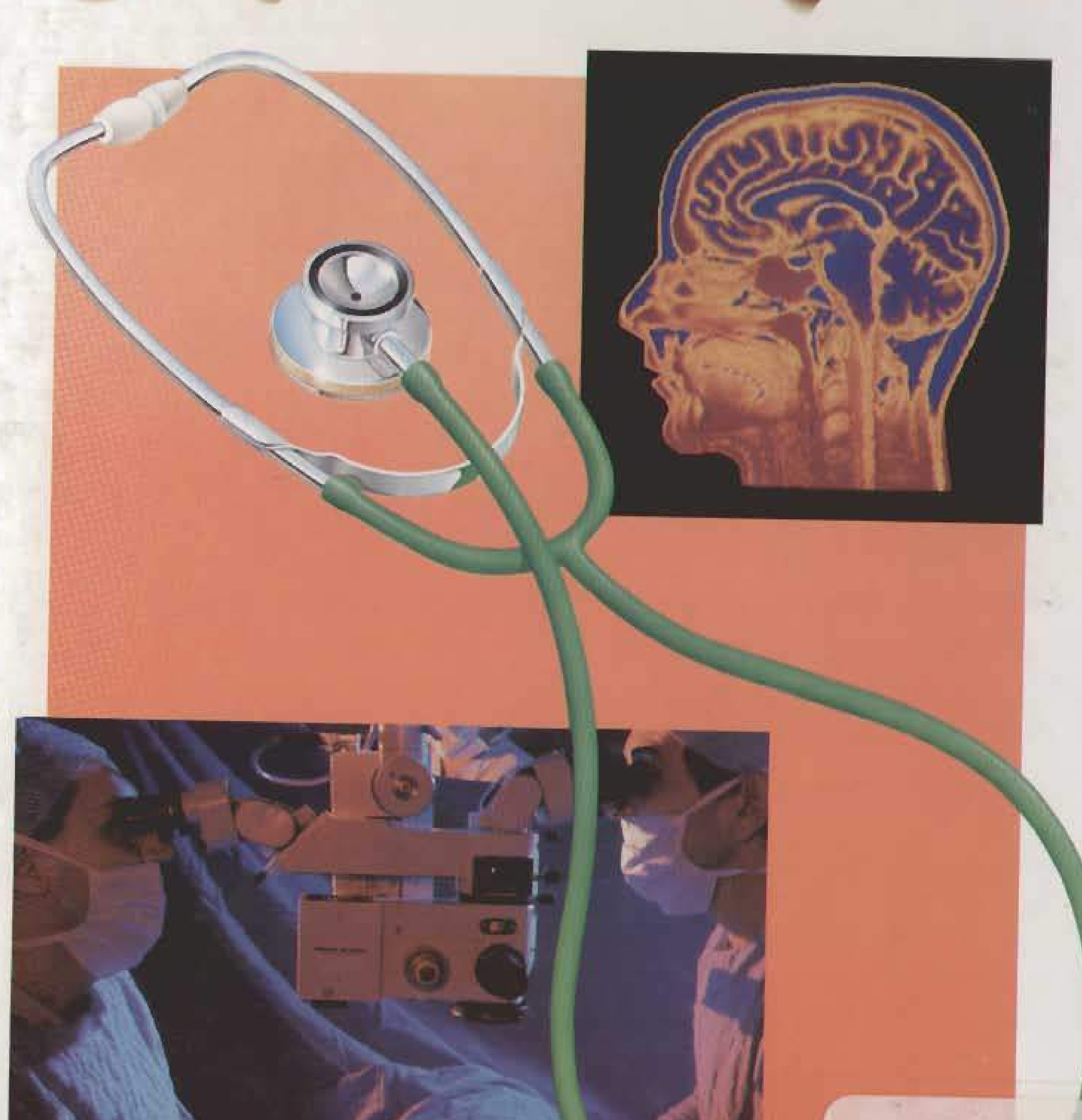
علوم فى دائرة الضوء

مقاومة الأمراض



سمير

إخوان إيفانز المحدودة
١٢ بورتمان مانشنز
شارع تشيلترن
لندن W1M 1LE
إخوان إيفانز المحدودة ١٩٩٤م
سلسلة علوم فى دائرة الضوء هى الترجمة المعتمدة لهذا العمل الذى سبق نشره باللغة الإنجليزية تحت عنوان Science spotlight

ص.ب (٤٢٥) الدقى ☎ ٣٣٥٣٧١١-٣٣٥٣٧١٢ فاكس ٣٤٨٠٢٩٩
رقم الإيداع: ٩٥/٨٢/٥ الترقيم الدولى: 0-434-261-977

المحرر : سو سوالو
المصمم : نيل سايار
إنتاج جينى ملفانى
الرسوم التوضيحية : هاردلينز، تشارليرى ، جريم تشامبرز

هيئة تحرير الطبعة العربية

سمير حلمى   عبد الحميد توفيق
سلامة محمد   سمير الشيخ

المحتويات

مقدمة ٤
مكافحة الغزاة ٦
العدو داخلنا ٨
المدافعون الكيميائيون ١٠
بيت القوة ١٤
المضخة التى لا تتعب ١٦
رسل الجسم ٢٠
صديقك المرن ٢٢
جراحة قطع الغيار ٢٤
النظر داخل الجسم ٢٨
نظام غرف العمليات ٣٠
كل شىء فى العقل ٣٢
الطب البديل ٣٤
أنماط الحياة ٣٦
العالم النامى ٣٨
قراءة الشفرة الوراثية ٤٢
معجم المصطلحات والفهرس ٤٤

Acknowledgements

For permission to reproduce copyright material the authors and publishers gratefully acknowledge the following:

Cover (top) Mehau Kulyk, Science Photo Library (bottom) BSIP, LECA, Science Photo Library
Page 4 (top) Mary Evans Picture Library (bottom) Kay Chernush, The Image Bank **page 5** (top left) The Hulton-Deutsch Collection (top right) Jane Burton, Bruce Coleman Limited (bottom) Michael Freeman, Bruce Coleman Limited **page 6** (top) Dr Jeremy Burgess, Science Photo Library (bottom) Bernard Pierre Wolff, Science Photo Library **page 7** (left) S. Nagendra, Science Photo Library (right) Mary Evans Picture Library **page 8** (top) Larry Mulvehill, Science Photo Library (bottom) Martin Dohrn, Science Photo Library **page 9** (top) Jim Holmes, Panos Pictures (bottom left) Professor Luc Montagnier, Institut Pasteur, Science Photo Library (bottom right) Stan Osolinski, Oxford Scientific Films **page 10** (top) Adam Hart-Davis, Science Photo Library (bottom) G.I. Bernard, Oxford Scientific Films **page 11** (top) Mary Evans Picture Library (bottom) Michael Fogden, Bruce Coleman Limited **page 12** Larry Mulvehill, Science Photo Library **page 13** (left) Van Bucher, Science Photo Library (right) Geoff Tompkinson, Science Photo Library **page 14** (top) Bill Dobbins, Allsport USA (bottom) Walter Iooss JR, The Image Bank **page 15** (top) Petit Format, Nestle, Science Photo Library (bottom) Brian Hawkes, NHPA **page 16** (top) Bill Longcore, Science Photo Library (bottom) Tony Craddock, Science Photo Library **page 17** (top) Harald Lange, Bruce Coleman Limited (bottom) Grapes, Michaud, Science Photo Library **page 18** Professor P. Motta, Dept of Anatomy, University La Sapienze, Rome, Science Photo Library **page 19** (top) Simon Fraser, Science Photo Library (bottom) The Hulton-Deutsch Collection **page 20** Custom Medical Stock Photo, Science Photo Library **page 21** François Rickard, Allsport, Agence Vandystadt, Paris **page 22** (top) G.I. Bernard, Oxford Scientific Films (bottom) Dr Jeremy Burgess, Science Photo Library **page 23** (top) The Hulton-Deutsch Collection (bottom) Howard Hall, Oxford Scientific Films **page 24** Stuart Bebb, Oxford Scientific Films **page 25** (left) Adam Hart-Davis, Science Photo Library (right) Hank Morgan, Science Photo Library **page 26** (top) Sipa Press, Rex Features (bottom) Hank Morgan, Science Photo Library **page 27** Dan Esgro, The Image Bank **page 28** (top) The Hulton-Deutsch Collection (bottom) Simon Fraser, Science Photo Library **page 29** (top left) Alvis Upitis, The Image Bank (top right) Kay Chernush, The Image Bank (bottom) The Hulton-Deutsch Collection **page 30** John Greim, Science Photo Library **page 31** (top left) Will and Deni McIntyre, Science Photo Library (top right) Ann Ronan Picture Library (bottom) Towse, Ecoscene **page 32** Ronald Toms, Oxford Scientific Films **page 33** ZEFA **page 34** (left) Cesar Lucas, The Image Bank (right) National Library of Medicine, Science Photo Library **page 35** (top left) Ann Ronan Picture Library (top right) Stephen Dalton, NHPA (bottom) Harry Taylor ABIPP, Oxford Scientific Films **page 36** Steve Proehl, The Image Bank **page 37** (left) John Heseltine, Science Photo Library (right) Allsport **page 38** (left) N.A. Callow, NHPA (right) François Dardelet, The Image Bank **page 39** Crispin Hughes, Hutchison Library **page 40** (top left) Mark Edwards, Still Pictures (bottom left) Tim Shepherd, Oxford Scientific Films (right) Mark Edwards, Still Pictures **page 42** (top) CNRI, Science Photo Library (bottom) Louise Lockley, CSIRO, Science Photo Library **page 43** (left) Kim Taylor, Bruce Coleman Limited (right) Omikron, Science Photo Library.

مقدمة

إذا فرضنا أنه قد قُدر لنا وأصابنا مرض فإن القيام بزيارة إلى الطبيب أو المستشفى سيساعدنا على العودة إلى الحالة الصحية الجيدة إن شاء الله. ولكن هذا الأمر يعتبر حالة جديدة في هذا الشأن، فقبل القرن التاسع عشر لم تكن أسباب المرض مفهومة، ولم تكن هناك مسكنات للآلام ولا مواد تخدير ، كما كانت الأدوية الفعالةُ قليلةً .




غرفة عمليات في لندن سنة ١٩٢٠م

إن الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض (الميكروبات) بسيطة جدا وموجودة بصورتها الحالية منذ ملايين السنين. ولقد وجدت بكتيريا يبلغ عمرها ٥٠٠ مليون سنة كانت متحجرة في صخور ومماثلة للبكتيريا الحية هذه الأيام. ولكن البشر في العصور الأولى من التاريخ كانوا أقل تأثرا بالأمراض من البشر في عصرنا الحالي.

لقد عاش الإنسان البدائي في مجموعات صغيرة، وكان الاتصال قليلا فيما بينها. وهذا يعني أنه إذا حدث مرض في إحدى المجموعات، فإنه لم يكن من السهل انتقاله إلى المجموعات الأخرى. ومنذ حوالي ٦٠٠٠ سنة بدأت الحضارة الحديثة في الظهور، وعاش الناس أكثر تقاربا وفي مجموعات أكبر. وفي القرن الثامن عشر ترك الناس في أوروبا الزراعة واتجهوا نحو المدن للعمل في المصانع الجديدة التي ظهرت في كل مكان، وعاشوا وعملوا معًا في تقارب شديد دون أن يدركوا أهمية النظافة.

إن الميكروبات المسببة للأمراض تستطيع الدخول في الطعام ومواسير المياه، وبمجرد إصابة عدد محدود من الناس بالعدوى تستطيع الميكروبات الانتقال بسهولة من شخص




غرفة عمليات حديثة

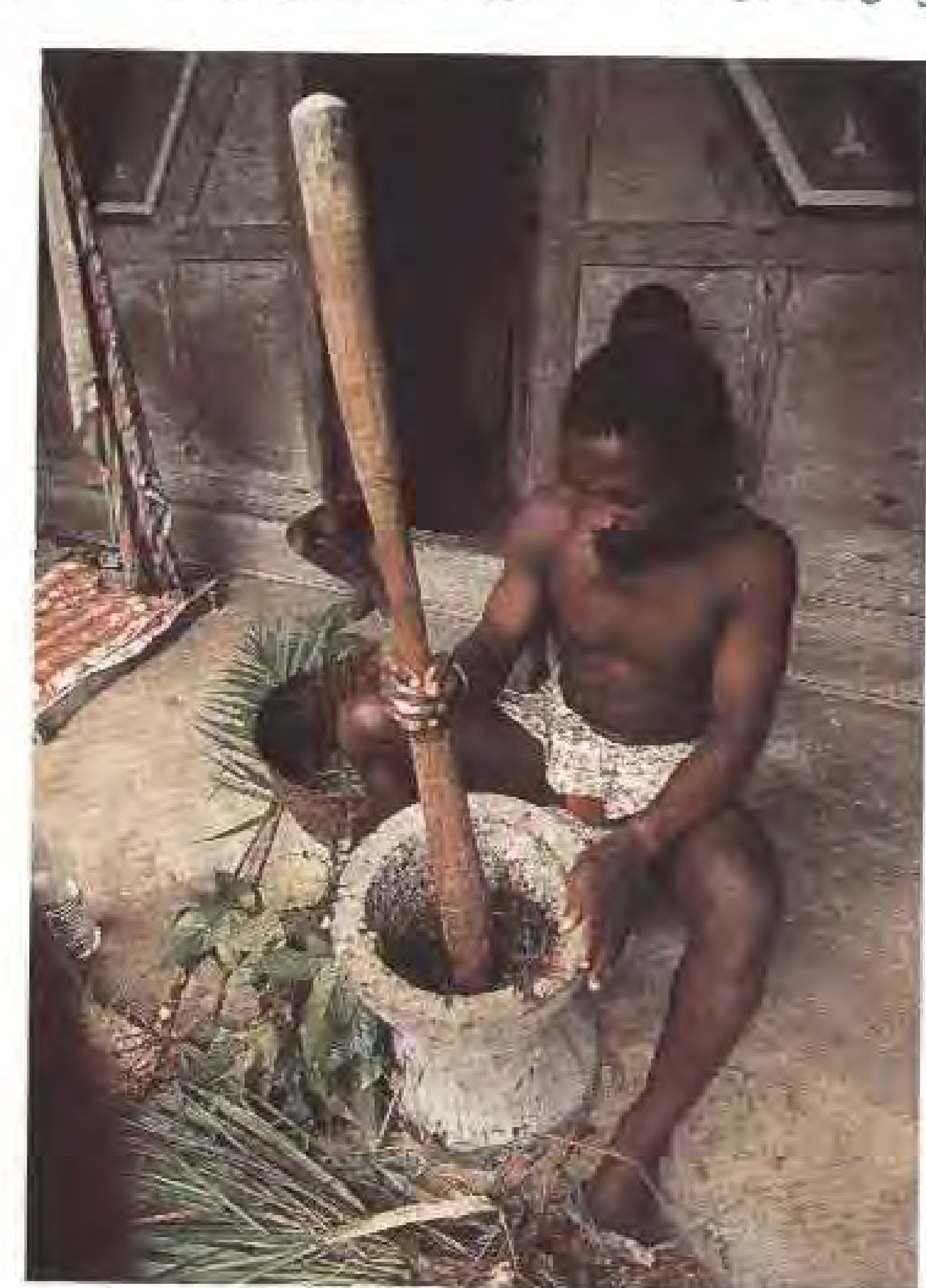


مستشفى في القرن السابع عشر لمرضى الطاعون أو «الموت الأسود» (يسار) وينتشر المرض بواسطة لدغات البراغيث التي تحملها الفئران السوداء (أعلى).

إلى آخر. وكانت الأوبئة شائعة (الوباء: تفشي المرض بشكل واسع).

وتنتشر بعض الأمراض بطرق كثيرة في أرجاء العالم قبل أن تنقرض (تختفي). وكانت الأمراض تنتقل من بلد إلى آخر عن طريق أشخاص مثل التجار والجنود والبحارة. ففي الفترة بين القرنين الحادي عشر والثالث عشر انتشر مرض عُرف بالموت الأسود وينتج عن لدغات براغيث الفئران المصابة. وقد جاء هذا المرض من منغوليا عبر الصين إلى الهند فالشرق الأوسط ، ومنه انتقل برا وبحرا إلى أوروبا. ويُعتقد أن «الموت الأسود» تسبب في موت ٧٥ مليون إنسان في جميع أنحاء العالم.

وفي القرن التاسع عشر فقط بدأ الأطباء في معرفة مسببات المرض، وحتى ذلك الحين كانوا يعتقدون أن الأمراض إما عقاب مرسل من الله ، وإما نتيجة الأبخرة المنبعثة في الهواء من أكوام النفايات ومن الحيوانات الميتة والمتعفنة في الريف. ومنذ ذلك الحين ازدادت سرعة إيقاع البحوث الطبية وأصبح بالإمكان - في الدول المتقدمة على الأقل - علاج الكثير من الأمراض أو الوقاية منها.



يستخدم الناس في الدول النامية غالبا النباتات في تحضير الأدوية وفي المستقبل قد تمدنا الطبيعة بعلاجات جديدة لمكافحة المرض.

وكتاب مقاومة المرض يستكشف جسم الإنسان: كيف يعمل؟ وكيف تؤثر العلل والأمراض فيه؟ وما هي الأساليب والأدوية التي تستخدم في مقاومتها؟. ويفحص الكتاب أيضًا بعض الفروق بين المرض في العالم المتقدم والمرض في الدول النامية، ويقترح كيف يمكن أن تساعد أنماط حياتنا الفردية في الوقاية من المرض أو مكافحته. وفي الكتاب إطارات **لمحات تاريخية** وهي تلقي الضوء على أشخاص أو أحداث مهمة في التاريخ.

مكافحة الغزاة

لم يدرك الأطباء - حتى القرن التاسع عشر- كيف تحدث العدوى وكيف تنتشر. ومات كثير من الناس بسبب جروح وأمراض يسهل علاجها اليوم. فكيف توصل العلماء إلى حلول لهذه الألغاز الطبية حتى بدءوا في الفوز بالمعركة ضد الأمراض المعدية؟



صورة مقربة للفطر الذي يستخدم في صنع البنسلين.

في بداية الإصابة بمرض مثل الكوليرا أو التيفود أو الحصبة أو الجدري في الماضي، كان ينتشر بين السكان بطريقة يصعب السيطرة عليها. وكان الأطباء غير قادرين على علاج هذه الأمراض. وفي تلك الأيام كان الجراحون يلبسون ملابسهم المعتادة أثناء إجراء العمليات الجراحية، دون غسلها أو تبديلها بعد كل عملية.

وفي فرنسا خلال الستينيات من القرن التاسع عشر اكتشف «لويس باستير» اكتشافا ساعد الأطباء، فلقد أوضح أن التخمر (العملية المستخدمة في صنع البيرة) يحدث بسبب ميكروبات موجودة في الهواء تستقر في البيرة وتنتج الكحول، وعندما علم الجراحون بذلك أدركوا أن الميكروبات المسببة للأمراض قد تكون موجودة في الهواء أيضًا؛ لذلك بدءوا برش هواء غرف العمليات بمواد مطهرة، ولكنهم استمروا في ارتداء ملابسهم المعتادة أيضًا. وأخيرًا أدرك توماس سبنسر ويلز (جراح بريطاني) المعنى الحقيقي لاكتشاف باستير وهو أن الميكروبات التي تصيب المرضى قد تأتي من أي مكان أو مصدر مثل الهواء أو أدوات الجراح أو يديه أو ملابسه؛ لذا بدأ الجراحون في ارتداء قفازات وأقنعة وجه مطاطية، وفي تعقيم أدواتهم باستخدام البخار.



أول أدوية من صنع الإنسان

تساعد النظافة على وقف انتشار الأمراض المعدية ولكن عندما يصاب شخص ما بالمرض، فلن تشفيه النظافة مهما يبلغ حجمها. وفي القرن العشرين تعلم الأطباء كيف يصنعون الأدوية التي تستطيع قتل الجراثيم الضارة وتمنع كثيرا من العدوى.

ويعلم الأطباء الآن أن الأمراض الرئيسية تنتج بسبب نوعين من الكائنات العضوية هما البكتيريا والفيروسات. والبكتيريا ميكروب أحادي الخلية يبلغ طوله واحدًا على مائة من المليمتر، وعرضه واحدا على ألف من المليمتر، أي أنه صغير جدًا ولا نستطيع رؤيته بدون استخدام المجهر. وفي الظروف المناسبة تستطيع البكتيريا التكاثر بسرعة بواسطة الانقسام المتكرر. وتوجد البكتيريا في كل مكان تقريبًا: في التربة، وفي الهواء، وعلى جلد الإنسان وداخل جسمه. ومعظم البكتيريا غير ضار ولكن أعدادا قليلة منها قد تسبب الإصابة بالمرض.

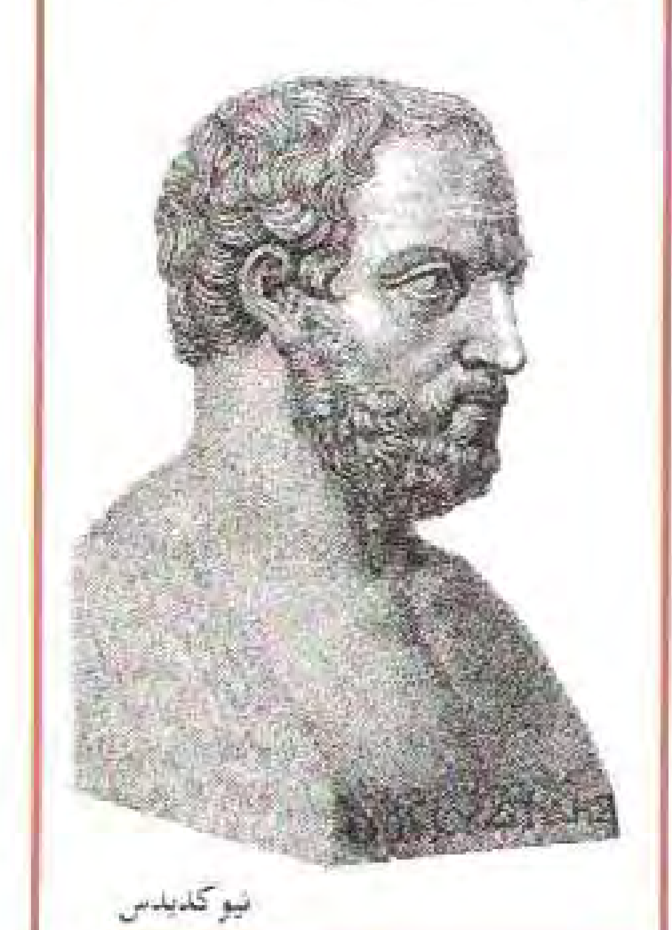
طفلان مصابان بالجدري في بنجلاديش في السبعينيات من القرن العشرين وفي عام ١٩٨٠م أعلنت منظمة الصحة العالمية أن الجدري أصبح مرضًا منقرضًا بعد حملة التطعيم العالمية.

وفي عام ١٩٢٨م قام العالم الأسكتلندي ألكسندر فلمنج باكتشاف أدى إلى تغيير مسار الطب الحديث. فالعلماء دائما يزرعون مستعمرات (مجموعات) من البكتيريا لدراستها. ولاحظ

ممرضة تعطي طعم شلل الأطفال لطفل في الهند. يسبب شلل الأطفال مرض فيروسي.

لمحة تاريخية

علم المناعة - علم دراسة المناعة ضد الأمراض - هو علم القرن العشرين ولكن منذ أكثر من ألفي عام كان لدى بعض الناس فكرة عن المناعة. وفي سنة ٤٣٠ قبل الميلاد اكتسح طاعون شديد العدوى مدينة أثينا مسببا موت عشرات الآلاف من الناس وعندما كتب المؤرخ والسياسي اليوناني ثيوكديدس (٤٦٠ - ٣٩٥ قبل الميلاد) عن هذا المرض قال إن الناس كانوا يخافون من الإصابة بالمرض من بعضهم، ولكن أولئك الذين برئوا من المرض أصبحوا غير معرضين لخطر الإصابة به مرة ثانية. أو بمعنى آخر إن الأشخاص الذين أصيبوا بالمرض ونجوا أصبح لديهم مناعة طبيعية ضد الإصابة به مرة ثانية



ثيوكديدس

فلمنج أن فطرا أزرق اللون يسمى «البنسليوم» نما بطريق الصدفة في أحد أطباق زراعة البكتيريا، وأن هذا الفطر يقتل البكتيريا الملاصقة له. وفي عام ١٩٤٥م تم صنع دواء «مضاد حيوي» قاتل للبكتيريا يسمى «البنسلين» من فطر البنسليوم.

والبنسلين يعمل على تفجير جدار خلايا البكتيريا، وقد تم إنتاج كثير من المضادات الحيوية منذ ذلك الحين.

الفيروسات :

الفيروسات أصغر من البكتيريا، وتبلغ من الصغر إلى درجة أن عرضها يبلغ واحدا على مائة ألف من المليمتر. وبمجرد دخول الفيروس إلى خلية حية يستطيع تحويل الخلية إلى مصنع لإنتاج نسخ كثيرة منه تقوم بدورها بغزو خلايا أخرى تصنع المزيد من الفيروسات، ويؤدي هذا إلى إتلاف الخلايا وتدميرها.

ومكافحة الفيروسات أكثر صعوبة من مكافحة البكتيريا؛ لأن الفيروسات تختبئ داخل خلايا الجسم. ولكن في عام ١٧٩٦م أظهر إدوارد جينر أنه يمكن حماية الإنسان ضد مرض الجدري بواسطة حقنه بفيروسات الجدري البقري (وهو مرض مشابه للجدري يصيب الأبقار) التي تستثير الوسائل الدفاعية للجسم فيصبح الجسم مستعدًا لمكافحة فيروسات الجدري المشابهة.

وهكذا اخترع جينر التطعيم.

العدو داخلنا

بعض الأمراض تهاجم الجسم من الداخل. كيف تستطيع ضرب قلب دفاعات الجسم؟ وكيف يحاول العلماء هزيمتها؟

يتكون جسم الإنسان من بلايين الخلايا، والتي نتجت من بويضة واحدة ملقحة. وتتحقق هذه المعجزة بواسطة انقسام الخلية. فالخلية الواحدة تنقسم اثنتين. والخليتان تنقسمان فتصبحان أربعة .. وهكذا. وطوال العمر تبلى الخلايا بشكل مستمر من خلال إصابتها أو موتها، فتصبح هناك حاجة مستمرة إلى خلايا جديدة تحل محلها.



العلاج الكيماوي - استخدام مواد كيميائية في علاج الأمراض - يستخدم للمساعدة في مكافحة السرطان.

الخلايا السرطانية :

في الأحوال الطبيعية تقوم الشفرة الوراثية داخل خلايا الجسم بالتحكم بعناية في معدل إنتاج الخلايا الجديدة وانقسامها بحيث يصبح عددها كافيًا وليس أكثر من المطلوب. ولكن في بعض الأحيان ربما بسبب عيب في الرمز الوراثي داخل خلية جديدة، فإن الخلية تنقسم بطريقة لا يمكن السيطرة عليها. وتكون الخلايا النامية كتلة تسمى الورم.

وبعض الأورام تكون صغيرة وتنمو ببطء ولا تسبب أي مشاكل ولكن أورامًا أخرى تنمو بسرعة وتتلف أو تُدمّر الخلايا السليمة المحيطة بها. هذا النوع من الانقسام السريع يسمى السرطان. لا يستطيع نظام المناعة التعامل بفاعلية مع السرطان؛ لأنه لا ينتج عن ميكروبات تغزو الجسم ولكنه ينتج من خلايا الجسم نفسه، إلا أنه توجد أدوية قوية تستطيع قتل الخلايا السرطانية، كما أن الجرعات القوية المركزة على الورم يمكن أن تدمرها. ويمكن علاج عديد من الأورام السرطانية بنجاح إذا تم تشخيصها مبكرًا، بينما يصعب علاج أنواع أخرى منه.

العلاج الإشعاعي لسرطان العمود الفقري. يمكن تركيز أشعة جاما على جزء صغير من الجسم.





تهديد جديد :

اكتشف العلماء سنة ١٩٨١م مرضًا جديدًا أصبح يعرف بمرض نقص المناعة المكتسبة أو «الإيدز» وخلال تلك الفترة القصيرة انتشر مرض الإيدز في جميع أنحاء العالم. وهو ينتج عن فيروس (فيروس نقص المناعة البشرية) يهاجم الخلايا التي تدافع عن الجسم، أي يهاجم نظام المناعة بالجسم. وبمجرد سيطرة الفيروس على هذه الخلايا وتحويلها إلى مصانع لإنتاج فيروسات الإيدز، فإن الجسم يصبح معرضًا لجميع أنواع الالتهابات؛ لأنه لم تعد لديه القدرة على حماية نفسه. وبالمقارنة بالأمراض الأخرى التي انتشرت في أنحاء العالم في الماضي، فإنه من الصعب جدا انتقال عدوى فيروس نقص المناعة البشرية؛ لأنه يوجد في سوائل الجسم مثل الدم. وعلى ذلك فلابد أن يحدث اختلاط السوائل معًا بين شخصين حتى يتمكن

الفيروس من الانتشار من شخص إلى آخر. وأكثر طرق انتشار الإيدز شيوعًا هي ممارسة الجنس مع إنسان مصاب، أو استخدام مدمني المخدرات محقنة استعملها مصاب. ويستطيع الفيروس أيضًا الانتقال من الأم الحامل إلى جنينها.



مركز مجتمعي في أوغندا لمرضى الإيدز

اكتشاف علاج :

إحدى وسائل مقاومة مرض الإيدز هي في المقام الأول منع الفيروس من دخول الخلايا. وتستطيع الفيروسات دخول الخلايا؛ لأن سطحها مغطى بجزيئات بروتين، وخلايا الجسم مغطاة أيضًا بجزيئات من البروتين، فإذا توافق بروتين سطح الفيروس مع بروتين سطح الخلية، فإن الخلية تتعرف على الفيروس وتقبله كصديق وتسمح له بالمرور إلى داخلها.

يمكن حقن الجسم بكميات كبيرة من بروتينات سطح الخلايا معلق بها فيروسات نقص المناعة البشرية، والفكرة من وراء ذلك أن هذه الفيروسات ستكون مرتبطة ببروتينات بلا خلايا وبالتالي لن تجد ما تهاجمه فيستطيع الجسم بعد ذلك التعامل مع الفيروس المرتبط بالبروتين من خلال جهاز المناعة وبالطريقة المعتادة.

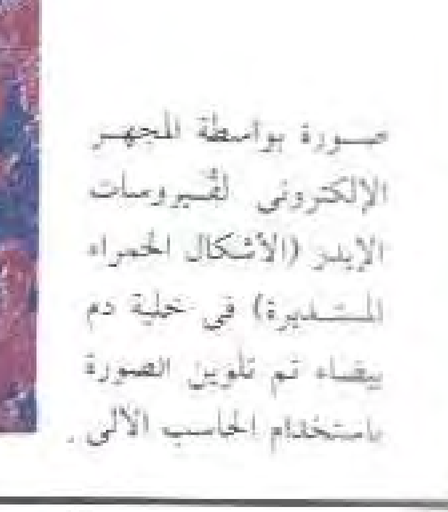
لمحة تاريخية

من أين جاء الفيروس المسبب لمرض الإيدز؟ ومتى؟ وجد العلماء مرضًا شبيهًا بمرض الإيدز في القرود. وفي نهاية الخمسينيات كان طعم شلل الأطفال يتم تحضيره من خلال إنتاج سلالة ضعيفة من فيروسات شلل الأطفال تم تربيتها على خلايا مأخوذة من القرود. ويعتقد البعض أنه عندما تم حقن الناس في إفريقيا بهذه الطعوم فإنه قد تم حقنهم أيضًا في الوقت نفسه بفيروسات الأمراض الخاصة بالقرود.

وهناك تفسير آخر وهو أن الفيروس عاش في أجسام القرود في إفريقيا، وربما من آلاف السنين وبدأ في الانتقال إلى البشر عندما أخذوا في قتل القرود واستخدامها كغذاء، ثم بدأ المرض في الانتشار - مع هجرة الناس إلى المدن وبعد ذلك انتشر المرض بسرعة إلى أجزاء أخرى من العالم عن طريق المسافرين. ولكن قد لا نستطيع بالتحديد معرفة من أين جاء فيروس نقص المناعة البشرية.



هل انتقل الإيدز من القرود إلى البشر؟



صورة بواسطة المجهر الإلكتروني لفيروسات الإيدز (الأشكال الحمراء المستديرة) في خلية دم بيضاء ثم تلوين الصورة باستخدام الحاسب الآلي.

المدافعون الكيميائيون

درس الصينيون القدماء النباتات وقيمتها فى علاج الأمراض والعلل منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة. وكانت المواد المستخلصة من النباتات المصدر الوحيد للأدوية حتى القرن التاسع عشر. وفى هذه الأيام تُنتج غالبية الأدوية فى المعامل. كيف يقوم العلماء بإنتاج واختبار دواء جديد؟

على الرغم من أن غالبية الأدوية المستخدمة اليوم تم صنعها فى المعامل فإن معظمها أشكال كيميائية نقية لمواد اكتشفت فى النباتات أو الحيوانات. وبمجرد اكتشاف المادة الكيميائية الفعالة يتم صنع الدواء فى المعامل؛ لأنه يمكن إنتاجه بكميات أكبر.

قام الناس بمضغ لحاء شجرة الصفصاف لعلاج الألم والحمى لمرض يسمى الملاريا.

وفحص العلماء هذا اللحاء واستخرجوا منه عديدًا من المركبات الكيميائية واكتشفوا أن أحد عناصر هذه المركبات - وهو حمض الساليسيليك - هو المادة المؤثرة فى مرضى الملاريا. وحمض الساليسيليك النقى صار جدًا بالغشاء الرقيق المبطن للمعدة، ولكن صنعت منه مادة كيميائية أخرى هى حمض الساليسيليك الأستيلى، تعتبر أكثر أمانًا ونحن نعرفها باسم «الأسبرين» وهو على الأرجح أكثر الأدوية استخدامًا فى العالم اليوم.

وعندما تم اكتشاف قدرة الأسبرين على تسكين الألم، بحث العلماء عن أدوية أخرى لها التأثير نفسه. وأحد هذه الأدوية مادة كيميائية تسمى «فيناستين» واستخدمت كمسكن للألم على نطاق واسع، إلى أن اكتشف الأطباء أنها تُحدث أضرارًا بالكليتين. فعند ابتلاع مادة «الفيناستين» فإنها تتحلل داخل الجسم إلى مجموعة من المواد الكيميائية إحداها هى «البارافينيتيدين» وهى التى تؤذى الكليتين وينتج عن التحلل أيضًا مادة أخرى وهى

أقراص تذوب فى الماء

العلماء مستمرون فى استكشاف العالم الطبيعى لإيجاد كيماويات جديدة يُحتمل انتاج أدوية منها.

«الباراسيتامول» التى تسكن الألم. ولحل هذه المشكلة تخلص العلماء من المواد الكيميائية الضارة بإنتاج مادة الباراسيتامول فقط.

إلا أن مادة الباراسيتامول لها آثار جانبية خطيرة أيضًا، ويجب أن تؤخذ الجرعة الصحيحة منها. ففى حالة تناول جرعات كبيرة منها، ستحدث أضرارًا بالكبد قد تؤدى إلى وفاة المريض. ويتوافر الآن نوع جديد منه «الباراسيتامول» مضاف إليه مادة كيميائية تسمى «الميثيونين» تمنع التأثير الضار على الكبد. ما سبق يوضح كيف تطورت صناعة الدواء، فعندما تثبت فائدة مادة كيميائية كدواء ولكن مصحوبة بآثار جانبية خطيرة، يحاول العلماء إحداث تغيير بهذه المادة للمحافظة على تأثيرها المفيد، مع التقليل أو التخلص من الآثار الجانبية.

لمحة تاريخية

لم يبدأ التحضير العلمى للأدوية حتى نهاية القرن التاسع عشر عندما تم استخلاص المورفين مسكّن الألم القوى، من الأفيون. وافتتحت صيدليات لبيع هذه الأدوية الجديدة على الرغم من قلة عددها، وفى أوائل الثلاثينيات من القرن العشرين كان يوجد ما بين ٣٠ - ٤٠ دواءً صناعيًا فكان على الصيادلة عمل الكثير من تركيباتهم الخاصة من المواد الطبيعية مثل المستخلصات النباتية. وقد تطحن المواد على هيئة بودرة وتضغط فى أقراص أو تذاب فى سوائل أو تصنع على هيئة معجون زيتى.



صيدلية فى فرنسا فى عام ١٩٠٠م

ما هو الألم ؟

عندما يحدث أذى لأى جزء من الجسم سواء أكان بالإصابة أم بالمرض فإن الخلايا المتضررة تفرز مواد كيميائية تسمى «بروستاجلاندين» تقوم بالتأثير فى الأعصاب المجاورة، فترسل الأعصاب إشارات كهربائية إلى المخ حيث تُترجم إلى ألم. وتوجد بالمخ مسكنات ألم طبيعية تسمى «إندورفين» تستطيع الحد من الألم بوقف مرور إشارات الألم من خلية إلى أخرى من خلايا المخ. ويختلف مستوى الشعور بالألم بين شخصين مصابين بالإصابة نفسها إذا اختلفت الكمية التى يفرزها مخ كل منهما من «الأندورفين».

وتعمل معظم الأدوية المسكنة للألم من خلال وقف إنتاج «البروستاجلاندين»، فالأسبرين يعمل فى مكان الإصابة، بينما «الباراسيتامول» يعمل على إيقاف استجابة المخ للبروستاجلاندين. مما يهدئ من الإحساس بالألم. وكذلك تعمل أقوى مسكنات الألم مثل «المورفين» من خلال التأثير المباشر فى المخ، حيث يوقف قيام المخ بتحويل إشارات الألم إلى الإحساس به. والمورفين واحد من مجموعة من الأدوية تسمى الأدوية المخدرة والتى تسبب أيضًا النعاس أو الإغماء أو حتى الموت - إذا أعطيت بكميات كبيرة - ويتم استخدامها فقط بأمر الأطباء لعلاج أسوأ الآلام.

مسكّن ألم قوى :

يعتبر المورفين من أقوى مسكنات الألم المتوافرة اليوم ولكن العلماء اكتشفوا مادة كيميائية تسمى «إيباتيدين» تبلغ قوتها مائتى ضعف المورفين. ولقد وجدت فى مكان غير متوقع وهو جلد ضفدع يعيش فى «الإيكوادور» بأمريكا الجنوبية. وهذا المسكّن القوى تم تسميته باسم الضفدع الصغير الذى أمدنا به. وتُظهر مثل هذه الاكتشافات أهمية المحافظة على جميع أنواع النباتات والحيوانات من

ضفدع الغابات الاستوائية المطيرة يشبه هذا الضفدع وقد أعطى المصدر لدواء ذى قيمة. فهل تساعدنا حيوانات أخرى بالغابات الاستوائية المطيرة فى مكافحة الأمراض فى المستقبل؟

الانقراض. فلو قُدِّر لهذا الضفدع الصغير الانقراض، ما استطاع العلماء اكتشاف هذه المادة غير العادية. ولا يعرف أحد عدد المواد الكيميائية المهمة، والتى لم تُكتشف بعد وكان يحتمل وجودها فى غابات العالم وأدغاله التى اختفت بسرعة.

صنع الأدوية :

إن إنتاج دواء جديد مكلف جدا. فقد تضطر شركة الأدوية إلى إنفاق ما يزيد عن ١٥٠ مليون جنيه على البحث والتطوير قبل أن تبيع أول علبة من الدواء. وقد تأخذ من ٨ إلى ١٠ سنوات لتعرُّف المواد المرتقبة، فمن بين ١٠٠٠٠ مركب كيميائى يتم فحصها فإن أقل من ٥٠ مركبًا قد تنقل للمرحلة التالية. وقد تستغرق دراسة المركبات بالتفصيل والوصول إلى كيفية إنتاجها بكميات كبيرة مدة تصل إلى ٦ سنوات.

وخلال السنوات السبع القادمة سوف يتم - وللمرة الأولى - اختبار الأدوية على متطوعين أصحاء، حيث سيقوم العلماء بفحص سرعة امتصاص الدواء بواسطة الجسم وكيف يتحلل داخله. كما سيبحثون عن الآثار الجانبية غير المرغوب فيها ويتم تحديد الجرعة الصحيحة فى هذه المرحلة أيضًا. وبعد ١٠ - ١٥ سنة من البحوث سيكون متاحًا أن يرى العلماء ما إذا كان الدواء يعطى فى الواقع الأثر الذى يعتقدونه أم لا، وبعد ذلك على العلماء إقناع المسئولين بأن الدواء آمن، وأخيرًا عليهم إقناع الأطباء بتجربته.

صيدلانية بمستشفى تجمع الأدوية الموصوفة للمريض (الروشتة) من أرفف الأدوية.



قد تجهَّز الأدوية فى صورة كبسولات أو كريمات أو سوائل (إلى اليمين). وبعض الأدوية توضع على قطعة صغيرة تلصق على الجلد. (الصورة السفلى) قطعة محتوية على دواء للوقاية من دوار البحر.

تناول الأدوية :

لكى يؤدى الدواء وظيفته بفاعلية عليه أن يصل إلى الجزء المطلوب من الجسم. وبعض الأدوية تدهن على الجلد وبعضها الآخر يوضع على هيئة نقط بالعين أو الأنف ولكن أكثر طرق تناول الأدوية شيوعًا هى ابتلاعه فى صورة أقراص أو كبسولات أو أشربة. وبعد ابتلاعه ينتقل من خلال المعدة إلى الأمعاء الدقيقة. ويمر خلال جدار الأمعاء إلى مجرى الدم، حيث يحمله الدم إلى جميع أنحاء الجسم.

وليست كل الأدوية يمكن ابتلاعها؛ لأن بعضها سوف يتحلل بواسطة العصارة الهاضمة فى المعدة، وبعضها الآخر لا يستطيع المرور من جدار الأمعاء إلى مجرى الدم. ولحسن الحظ فإن هناك طرقًا أخرى لتناول هذه الأدوية يمكن استنشاقها أو حقنها. فعلى سبيل المثال الأدوية المستخدمة فى علاج ضيق التنفس مثل الربو، يمكن استنشاقها. فتصل فورًا إلى الأغشية المبطنة للرئتين، وهكذا تساعد المريض على التنفس بسهولة أكبر. وضيق التنفس الذى يحدث لمرضى الربو ينتج عن توتر أو ضيق فى العضلات المحيطة بالممرات (الشُّعب) الهوائية الصغيرة فى الرئتين مما يجعلها أصغر، كما يتورم الغشاء المبطن للشعب الهوائية مما يجعلها أصغر وأصغر (يضيق قطر الشُّعب الهوائية مما يقلل من تدفق الهواء إلى الحويصلات الهوائية). ومريض الربو يمكنه استعمال جهاز يسمى المنشاق، يستخدمه فى استنشاق الدواء، فيذهب الدواء مباشرة إلى الأماكن المصابة فى الرئتين فيفتح (يوسِّع) الممرات الهوائية. مما يجعل التنفس أسهل.

وبعض الأدوية يمكنها المرور خلال الجلد. وهناك حشوة تسمى•(لصقة عبر الجلد) تحتوى على الدواء يتم لصقها على الجلد. وبعد ذلك يبدأ الدواء فى الذوبان ببطء عبر الجلد.

بيت القوة

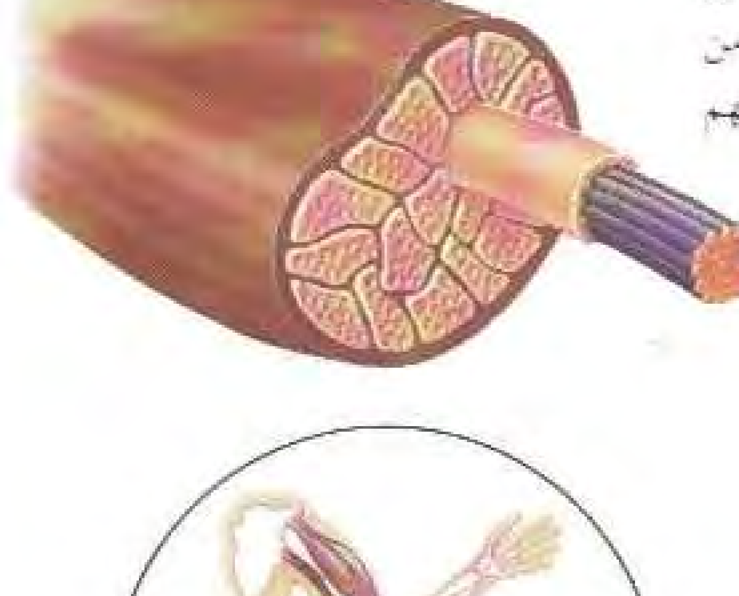
عادة ما يكون لرافعى الأثقال عضلات أكبر من معظم الناس، ولاعبو التنس لديهم عضلات جيدة التكوين فى الذراع التى يستخدمون بها المضرب. كيف بدأ العلماء فى حل لغز كيفية نمو العضلة؟ ولماذا يؤدى التدريب إلى زيادة حجمها؟ وكيف لهذه البحوث أن تمسك مفتاح علاج الأمراض مثل الضمور العضلى؟

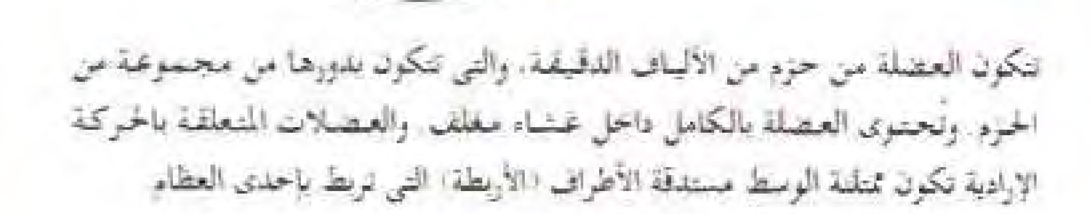


رافع الأثقال ينمى العضلات بصورة كبيرة جدًا بها «ألياف سريعة» أكثر من الرياضيين الآخرين.

للعضلات قدرة على الانقباض والانبساط؛ لأنها مكونة من ألياف تستطيع أن تنزلق واحدة تلو الأخرى، فتؤدى إلى تطويل أو تقصير العضلة. وهذه الألياف مكونة من البروتين الذى تتحكم الجينات فى إنتاجه. ولقد وجد العلماء أن هذه الجينات تغيِّر ونوع نمو العضلة؛ لكى تتناسب مع أسلوب استخدامها. فإذا لم تستخدم العضلة فإنها تضعف وتنكمش؛ لأن الجينات قد خفضت إنتاج بروتين العضلة.

وتوجد ثلاثة أنواع مختلفة من الألياف العضلية أحدها قادر على الانقباض بسرعة عالية. والنوع الثانى يعتبر أفضل فى أداء الحركات التى تستمر مدة طويلة وتحتاج إلى تحمل عال، أو فى الحركات التى تتكرر مرات ومرات. أما النوع الثالث فهو خليط من النوعين السابقين. وحيث إن عدائى المسافات الطويلة يتدربون بالجرى لمدة طويلة فإنهم ينمون فى أرجلهم المزيد من الألياف الأبطأ القادرة على الحركة المستمرة التى تحتاج إلى تحمل عال(النوع الثانى). أما تدريب عدائى المسافات القصيرة فينمى المزيد من «ألياف السرعة» (النوع الأول). وهذا هو سبب عدم قدرة عدائى المسافات الطويلة على الجرى إلى مسافة مائة متر بنفس سرعة عدائى المسافات القصيرة، وأيضًا يكون أداء عدائى المسافات القصيرة ضعيفًا فى جرى المسافات الطويلة «الماراثون»؛ لأن عضلاتهم مكونة من أنواع مختلفة من الألياف.





تتكون العضلة من حزم من الألياف الدقيقة، والتى تتكون بدورها من مجموعة من الحزم. وتحتوى العضلة بالكامل داخل غشاء مغلف. والعضلات المتعلقة بالحركة الإرادية تكون ممتلئة الوسط مستدقة الأطراف (الأربطة) التى تربط بإحدى العظام

عدّاء والمسافات القصيرة ينمُّون المزيد من الياف السرعة لعضلاتهم، بينما عدّاء والمسافات الطويلة ينمُّون المزيد من الألياف الأبطأ.

قبل الولادة :

أحد الأسئلة التى حيَّرت العلماء هى: كيف يتم التحكم فى نمو عضلات الطفل قبل ولادته. فالجنين المحاط بالسائل داخل رحم أمه ليس لديه وسيلة لتدريب عضلاته. وتستطيع الأمهات أن تشعر فى أحوال كثيرة بتحرك الجنين ورفساته، ولكن هذه التحركات غير كافية لبناء العضلات.

ولقد وجد الباحثون أن عضلات الأجنة التى لم تولد مكونة من بروتين يختلف عن عضلات البالغين. فربما لا تحتاج عضلات الجنين إلى تدريبات لكى تنمو. فهى ربما تنمو مثل أجزاء الجنين وتتحول إلى نوع عضلات البالغين بعد الولادة.

وإذا استطاع العلماء فهم كيفية تحكم الجينات فى نمو العضلات خاصة فى الأجنة فقد يعطيهم هذا الوسيلة لعكس مسار أمراض مثل مرض الضمور العضلى، والذى يؤدى إلى ذبول العضلات.



أطراف هذا الجنين واضحة، وهو عمره ٤٠ أسبوعا، وسوف تستمر عضلاته فى النمو حتى يولد، بالرغم من عدم قدرته على الحركة الكثيرة.

وقود العضلة :

لو قمنا بتكرار حركة مثل ركوب دراجة فسوف نجد أن العضلات تبدو وكأنها تفقد قدرتها مع الوقت، ولا تستطيع المحافظة على الاستمرار فى الحركة إلى الأبد، لأنها تفقد الطاقة. فالطاقة تجعل الحركة ممكنة. فالسيارة لا تستطيع الحركة بدون الطاقة التى تنتج من احتراق وقودها . ووقود العضلة مادة كيميائية تسمى ثلاثى فوسفات الأدينوزين. فلو توقف تزويد العضلة بهذه المادة سوف تتوقف عن العمل مثل السيارة التى نفد منها البنزين.

الألياف العضلية السريعة تستخدم ثلاثى فوسفات الأدينوزين بمعدل أسرع من معدل إمدادها به؛ ولهذا فإنها تصاب بالإجهاد بعد وقت قصير. أما الألياف العضلية البطيئة فتستخدم ثلاثى فوسفات الأدينوزين بنفس معدل إمدادها به تقريبًا؛ ولهذا تستطيع الاستمرار لفترة أطول.

ولقد وجد الباحثون أن بعض الثدييات لديها نوع رابع من العضلات، فعلى سبيل المثال لدى القطط نوع خاص من العضلات فائق السرعة فى فكها تمكنها من العض بسرعة، وهى مفيدة جدا فى قتل الفريسة وطرد المهاجمين. وربما يساعد المزيد من البحوث على الحيوانات العلماء فى معركتهم ضد أمراض البشر المتعلقة بالعضلات.

تم يستخدم عضلات فكّه الخاصة لتمزيق فريسته.



المضخة التى لا تتعب

أمراض القلب أحد أسباب الوفاة الرئيسية فى كثير من البلاد وخاصة فى العالم الغربى. وحتى الستينات من هذا القرن لم يكن ممكنًا إنقاذ معظم الناس الذين يصابون بتوقف القلب ، والآن يمكن إنقاذ معظمهم. كيف تعلّم الأطباء المحافظة على استمرار عمل القلب المريض؟ وكيف يمكنهم إنقاذ الناس من حافة الموت بسبب الأزمات القلبية؟



منظم ضربات القلب مع تتبع لضربات القلب بواسطة الحاسب الآلى.

يتبض قلب الشخص البالغ ٧٥ مرة كل دقيقة. ولو ضربت هذا الرقم فى عدد الدقائق فى متوسط العمر، فسوف تجد أن القلب عليه أن ينبض ٣٠٠٠ مليون مرة. والقلب عضلة تنبض عن طريق الانقباض والانبساط لضخ الدم إلى الجسم من خلال الأوعية الدموية.

وتصاب العضلات عادة بالإجهاد بعد فترة من الوقت، وتحتاج إلى الراحة، ولكن عضلة القلب نموذج فريد، لأنها لا تتعب مثل أى عضو آخر فى الجسم فربما يحدث عيب فى القلب.

وإذا حدث عيب بصمامات القلب يمكن أن تستبدل بها صمامات صناعية. وإذا حدث ضيق فى شرايين القلب يمكن إعادة فتحها بتمرير بالونة صغيرة جدا داخل هذه الأوعية ونفخها لعدة دقائق. وفى بعض الأحيان تصاب الأوعية الدموية المغذية للقلب (الشرايين التاجية) بالمرض بدرجة شديدة يصعب معها إنقاذها. ويستطيع الأطباء أخذ وعاء من مكان آخر فى الجسم ويستبدلون به الوعاء المريض. وتستطيع الأدوية أن تقدم المساعدة عن

تناول الكثير من الدهون يؤدى إلى أمراض القلب.

طريق جعل نبضات القلب أكثر انتظامًا أو تقليل التوتر أو خفض ضغط الدم أو توسيع الأوعية الدموية الضيقة، فيتدفق الدم خلالها بسهولة أكبر.

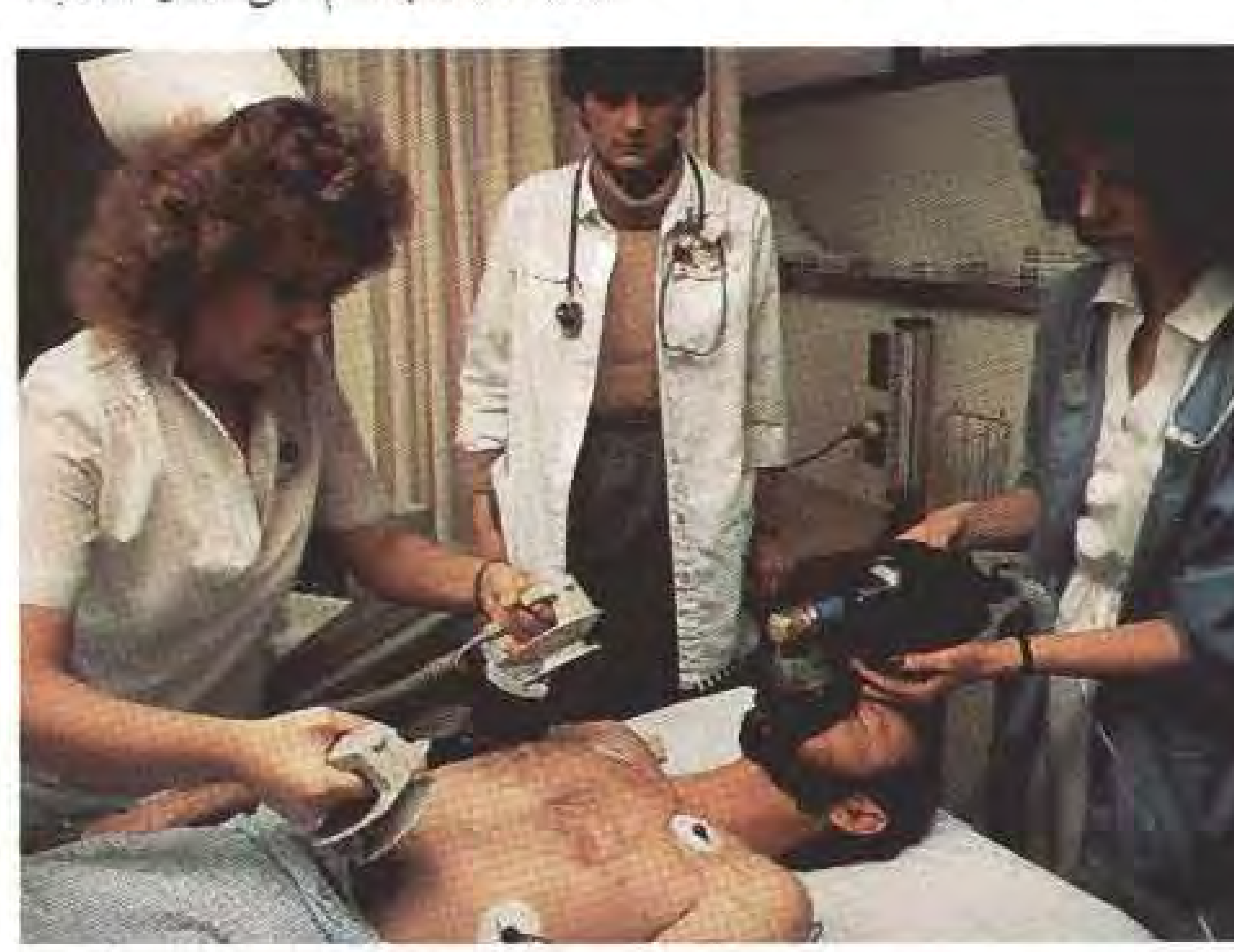
ولقد وُجد دواء يسمى ديجيتاليس فى أوراق نبات «قفاز الثعلب» يقوم بتبطئة الإشارات الكهربائية المسببة لنبضات القلب، وهكذا تخفض من معدل نبضات القلب.

وتُستخدَم مجموعة من الأدوية تسمى «مدرات البول» لخفض كمية الماء فى الدم بتحويله إلى بول، وهكذا يقل حجم الدم الذى يجب على القلب ضخه. وتستخدم مجموعة أخرى من الأدوية تسمى «موسّعات الأوعية» لتوسيع الأوعية الدموية الضيقة، وهى تعمل على معادلة تأثير الرسل الكيميائية فى الدم التى تعمل على تضييق الأوعية. وهذا يساعد القلب؛ لأنه لن يحتاج إلى بذل جهد كبير لضخ الدم فى أوعية أوسع.

أحد الأدوية لعلاج أمراض القلب يستخلص من نبات قفاز الثعلب.

نبضة قلب :

إذا توقف القلب عن النبض يمكن فى أغلب الأحيان أن يبدأ من جديد. وكل شخص حصل على دورة إسعاف أولى تعلّم كيف يعيد القلب إلى العمل من خلال الضغط بانتظام على صدر المصاب.

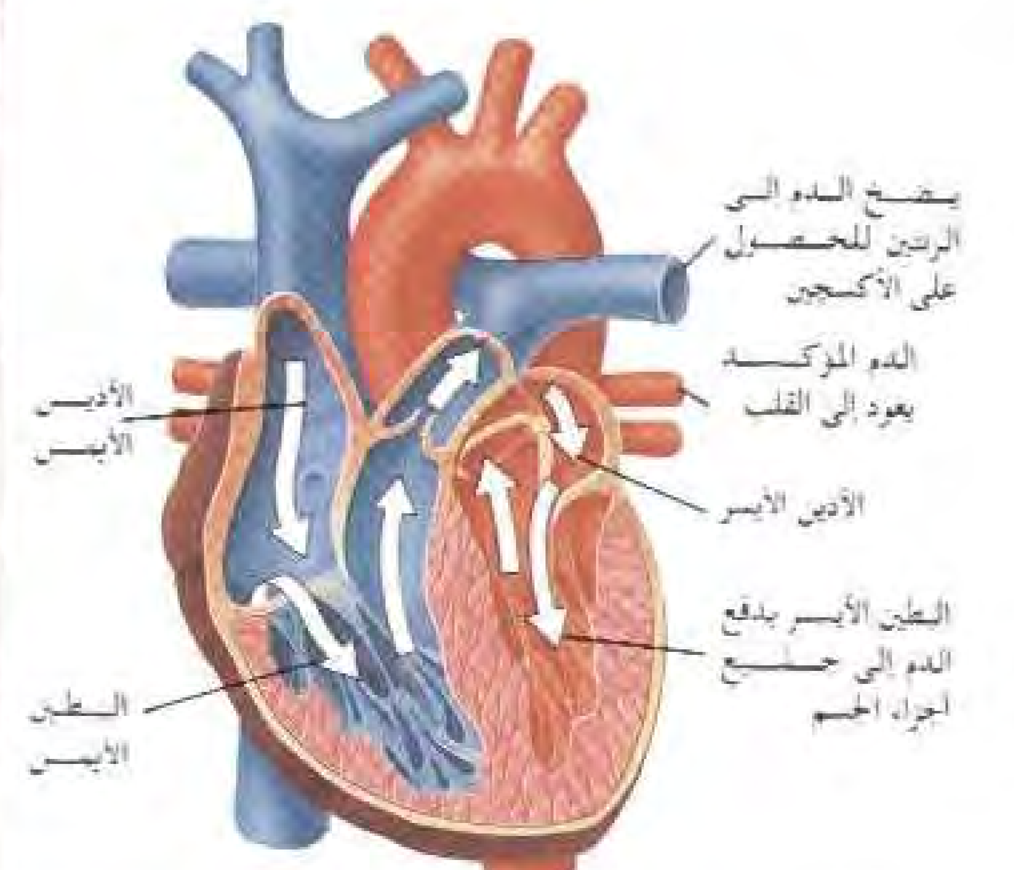


مريض يتم إعطاؤه صدمة كهربائية فى محاولة لإعادة بدء نبضات قلبه.

فإذا لم تنجح هذه الطريقة وكانت الأجهزة الضرورية متوافرة يمكن للأطباء والممرضات إعطاء صدمات كهربائية للقلب. وتوضع أدوات تلامُس كهربائية على الصدر حيث يبث نبضات كهربائية قوية وتكفى هذه الصدمات فى حالات كثيرة فى جعل القلب يبدأ النبض مرة ثانية. وإذا وجد عيب بالقلب قد يقرر الأطباء فتح الصدر ووضع أداة تعمل بالبطارية تسمى «منظم ضربات القلب» داخل القلب للمحافظة على انتظام نبضات القلب. ولا تقوم أحدث الأنواع من منظمات ضربات القلب بعمل أى شىء إلا فى حالة عدم الانتظام فى نبضات القلب. بل يستطيع بعضها القيام بعمل آخر وهو إعادة تشغيل القلب إذا توقف عن النبض، وذلك بإرسال صدمة كهربائية قوية.

كيف يعمل القلب ؟

يتكون القلب من أربع غرف، أذينان في القمة، وبطينان في القاعدة وهما الأكبر. ويستقبل الأذينان الدم ويمررانه إلى البطينين اللذين يقومان بإعادة ضخه. فالبطين الأيمن يضخ الدم إلى الرئتين للحصول على الأكسجين، ويعود الدم إلى الأذين الأيسر الذي ينقبض فيندفع الدم إلى البطين الأيسر، وهو أكثر عضلات القلب سُمكًا؛ لأنه يجب أن يكون قويًا بدرجة كافية لدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم. ويعود الدم من الجسم إلى الأذين الأيمن وعندما يمتلئ ينقبض دافعًا الدم إلى البطين الأيمن الذي يعيد إرسال الدم إلى الرئتين وهكذا.. وتضمن صمامات القلب ضخ الدم في اتجاه واحد دائمًا، فإذا عاد الدم في الاتجاه الخاطئ فإن تدفقه يؤدي إلى إغلاق مفاجئ للصمامات.



علاقات الدم :

يحتوي جسم الشخص البالغ على حوالي ٥ لترات من الدم. وهذا السائل الأحمر ضروري للحياة. فهو يمد خلايا الجسم بالأكسجين الذي تحتاج إليه، ويأخذ معه فضلات الخلايا، ويقوم بتوزيع الحرارة بالتساوي على الجسم. ولكن ما هو الدم؟

يحتوي الدم على ثلاثة أنواع مختلفة من الخلايا: الخلايا الحمراء والخلايا البيضاء والصفائح الدموية. ويتم صنع معظمها في النخاع العظمي وهي المادة التي تشبه الجيلي في وسط العظام. ويحتوي كل ملليمتر مكعب من الدم تقريبًا على أربعة ملايين ونصف خلية حمراء، وعشرة آلاف خلية بيضاء ومائتي ألف صفيحة دموية. وتحتوي الخلية الحمراء على الهيموجلوبين الذي يمتص الأكسجين من الهواء في الرئتين ويحمله إلى جميع أجزاء الجسم. وتشكل كرات الدم البيضاء جزءًا من النظام الدفاعي للجسم، فأثناء دورانها عبر الدم تقوم بمحاصرة والتهام الميكروبات المجهرية المهاجمة من خارج الجسم. أما الصفائح الدموية فهي جزيئات دقيقة جدا ولكنها ضرورية لسد أي ثقوب في الأوعية الدموية. وكل هذه الخلايا تمر خلال الأوعية الدموية بواسطة سائل أصفر يسمى البلازما (المصل). ويشكل الماء ٩٠٪ من البلازما ولكنها تحتوي أيضا على فيتامينات وبروتينات وأملاح وهرمونات وسكر.

وقد يبدو أن دم شخص ما يشبه دم أي شخص آخر ولكن في الحقيقة توجد عدة أنواع من الدم مع وجود اختلافات مهمة بينها. وبعض هذه الأنواع لا يمكن خلطها معًا، وإذا خُلطت سوف تتكتل الخلايا مع بعضها مكونة جلطات تقوم بسد الأوعية الدموية. وفصائل الدم الأربعة الرئيسية تسمى O, AB, B, A. ومعروف الآن جيدًا كيف يمكن مزج أو عدم مزج هذه الفصائل.

صورة مكبرة للنخاع العظمي موضحة لنمو كرات الدم الحمراء (باللون الأحمر)





يتكيف الناس الذين يعيشون في جبال الهيمالايا أو في الجبال الأخرى على الحياة في جو تنخفض فيه نسبة الأكسجين.

التبرع بالدم :

يتم تجميع الدم من المتبرعين ويحفظ في أكياس بلاستيك في درجة حرارة حوالي ٤ مئوية. يجب استعماله خلال ٣ - ٤ أسابيع. ويتم فصل الدم الذي لم يستعمل خلال هذه الفترة إلى مكوناته. ويجفف الجزء السائل من الدم (البلازما) على هيئة بودرة وتحفظ لفترات غير محدودة. حيث يمكن تحويلها إلى سائل مرة أخرى بإضافة الماء النقي. لو فقد شخص ما كمية كبيرة من الدم فيمكن نقل البلازما له لاستعادة ضغط الدم بسرعة وبمجرد توافر فصيلة الدم المناسبة يمكن إجراء نقل دم له.

إنتاج خلايا الدم :

كلما ارتفعت في الغلاف الجوي خفّ الهواء وازداد التنفس صعوبة. ويتكيف النّاس الذين يعيشون في مناطق مرتفعة مع هذه الظروف وذلك بإنتاج المزيد من كرات الدم الحمراء لزيادة امتصاص الأكسجين من الهواء. ويمكن للرياضيين من الناحية النظرية، إجراء تدريباتهم في المناطق المرتفعة لزيادة عدد كرات الدم الحمراء. وعندما يقومون بالجري بعد ذلك في سباقات في مستوى قريب من سطح البحر فإن دماءهم سوف تكون أكثر فاعلية في استخلاص الأكسجين من الهواء. والطريقة المثلى لأداء ذلك هو العيش فوق مستوى سطح البحر بعدة آلاف من الأمتار على أن يكون التدريب في مستوى سطح البحر. وهذا الأمر يصعب تنظيمه. ولكن هناك طريقة لمحاكاة تلك الظروف لخداع الجسم. حيث ينام الرياضيون داخل غرف خاصة يتم ضخ جزء من هوائها إلى الخارج لمحاكاة الهواء الخفيف في المرتفعات العالية. ويتفاعل الجسم مع الضغط المنخفض بإنتاج المزيد من كرات الدم الحمراء. وبعد ذلك يقوم الرياضي بالتدرب في الظروف العادية. وتقوم كرات الدم الحمراء الزائدة بإمداد الجسم بالمزيد من الأكسجين والذي يمكن الجسم من إرسال المزيد من الطاقة إلى العضلات.

لمحة تاريخية

نحن نعلم أن القلب يضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم ولكن هذه الحقيقة لم يتم إثباتها حتى عام ١٦٥٠م عندما قام الطبيب الإنجليزي «ويليام هارفي» بدراسة الحيوانات، حيث وجد أن القلب يضخ الدم إلى الرئتين للحصول على الأكسجين، ثم يعود إلى القلب ومنه يتم ضخه إلى جميع أجزاء الجسم عبر الشرايين، ثم يعود إلى القلب عبر الأوردة. وبعد ٢٥٠ سنة اكتشف العالم الأسترالي كارل لاندستينر فصائل الدم الأربعة والتي ما زلنا نستخدمها حتى الآن



ويليام هارفي يقوم بعرض نظريته عن دوران الدم أمام الملك تشارلز الأول.

رسل الجسم

الإشارات الكهربائية الصادرة من المخ تجعل العضلات تعمل. أما الإشارات الكيميائية فتتحكم فى مدى واسع من الأنشطة يشمل مدى نمو طولنا، وكيف نخزن الطاقة، وكمية السكر التى لدينا فى الدم، وعندما تحدث عيوب أو أعطال فى هذا النظام من الاتصال الداخلى هل يستطيع الأطباء إصلاحها؟

إذا أردت التقاط كوب من الماء فسوف تقوم بذلك ولكن كيف تفعل ذلك؟ هذا التصرف البسيط هو فى الحقيقة أمر معقد جدا وهو يعتمد على رسائل تنتقل بسرعة من المخ وإليه. والرسائل التى تجعل هذا الأمر ممكنًا هى إشارات كهربائية تنتقل عبر الأعصاب.

كيف تعمل الأعصاب؟

الخلية العصبية تشبه ليفة طويلة ذات نهاية متفرعة. وتلتقى الخلايا العصبية عند هذه النهايات المتفرعة ولكنها فى الواقع لا تتلامس. توجد مسافة صغيرة بينها تسمى نقطة الاشتباك وعندما يحدث تنبيه أو إثارة لإحدى الخلايا العصبية يمر بها تيار كهربائى حتى نهايتها حيث يتم إفراز مادة كيميائية تسمى الناقلات العصبية والتى تنتقل عبر نقطة الاشتباك إلى الخلية العصبية التالية. وهذا يؤدى إلى إشعال الخلية التالية وإرسال تيار كهربائى خلالها. وبهذه الطريقة تنتقل الإشارة الكهربائية من خلية عصبية إلى أخرى خلال الجسم. وتنتقل أسرع إشارة عصبية بسرعة ٢٩٠ كيلو متر فى الساعة.

وتوجد ثلاثة أنواع من الخلايا العصبية أو الأعصاب: الأعصاب الحسية وتنقل المعلومات من الحواس إلى المخ. الأعصاب الموحدة وتتعامل مع المعلومات. والأعصاب الحركية وتنقل الأوامر من المخ إلى العضلات.

الرسل الكيميائية:

للجسم نظام ثان لنقل الرسائل إلى كل أجزائه هو النظام الكيميائى. وبينما تنقل الأعصاب الإشارات السريعة فإن الرسائل الكيميائية تنتقل أكثر بطئًا ولكن تأثيرها يستمر لمدة أطول. وهذه الرسائل عبارة عن مواد تسمى الهرمونات وهى تفرز من غدد موجودة فى أجزاء مختلفة من الجسم. ويسمى ذلك

الجهاز العصبى المركزى - المخ والحبل الشوكى - يتصل بباقى أجزاء الجسم بواسطة شبكة من الألياف العصبية تسمى الجهاز العصبى الطرفى. نحن نستطيع التحكم فى نصف هذا الجهاز فقط وهو الجزء الذى يصل من حواسنا إلى المخ وبين المخ وعضلاتنا. والنصف الآخر وهو «القائد الذاتى» وهو الذى يحفظ قلبنا نابضًا ويضمن لنا التنفس حتى ونحن نائمون، ويقوم بالسهر على عمليات الهضم وإمداد الجسم بالدم.

بجهاز الغدد الصماء. فإذا شعرت بالخوف فإن الإحساس بالتقلصات فى معدتك سببه هرمون الأدرنالين الذى يفرز من الغدد الكظرية الموجودة فى جانبيك (فوق الكليتين) وهو يجعل قلبك ينبض بمعدل أسرع ويعيد توجيه الدم من معدتك إلى العضلات مجهزًا إياك للقتال أو الهرب.

وتعمل الهرمونات الجنسية التستوستيرون فى الرجال والأستروجين فى النساء على نمو جسم الرجل بشكل مختلف عن جسم المرأة. ويفرز البنكرياس هرمونين آخرين مهمين هما: الأنسولين والجلوكاجون. ويعمل الأنسولين على قيام الخلايا بامتصاص السكر من الدم أما الجلوكاجون فيعمل على إفرازها السكر إلى الدم. ومن المهم المحافظة على المستوى الصحيح من السكر فى الدم. ويعتمد المخ على السكر فلا يوجد لديه مخزون من الطاقة، ولهذا فهو يسحب إمداداته من السكر كوقود له.

القيام بإصلاحات:

قد يحدث عيب فى نظم التحكم الكهربائية أو الكيميائية بالجسم بسبب المرض أو الإصابة. فالمشاكل الكيميائية يمكن إصلاحها بسهولة عن طريقة تصحيح التوازن الكيميائى. فعلى سبيل المثال إذا أنتج البنكرياس كمية قليلة من الأنسولين يؤدى ذلك إلى حدوث «مرض السكر»، ويقوم مرضى السكر بحقن أنفسهم بكميات إضافية من الأنسولين يوميًّا، وذلك للمحافظة على وجود السكر فى الدم فى مستوى محدد ومتماثل. أما إصلاح عيب فى الدائرة الكهربائية بالجسم فيعتبر أمرًا أكثر صعوبة.

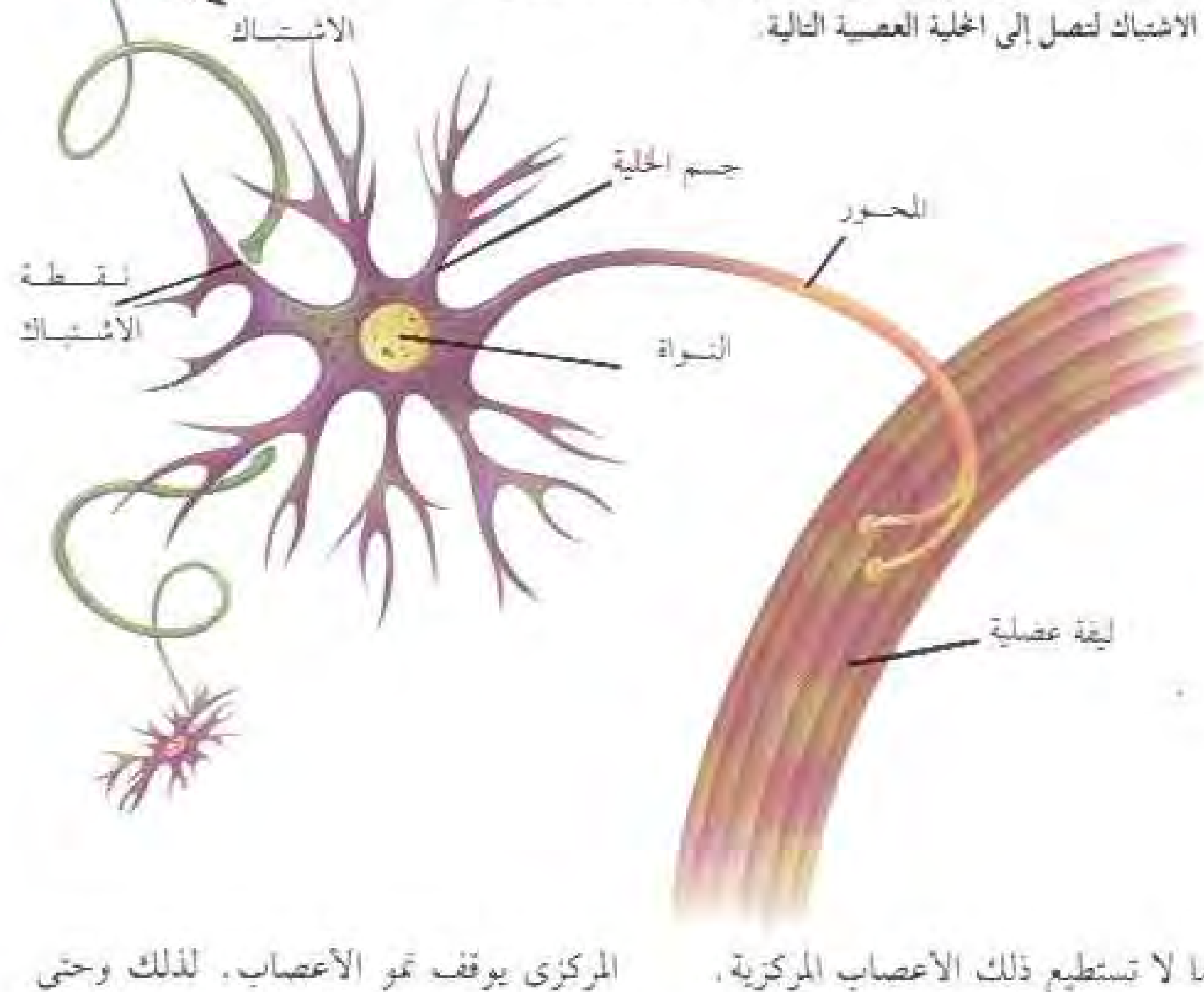
هناك فرق مهم بين الجهاز العصبى المركزى والجهاز العصبى الطرفى. فالأعصاب الطرفية يمكنها إصلاح نفسها بينما لا تستطيع ذلك الأعصاب المركزية.

فإذا قدِّر لك وأصيب عمودك الفقرى، على سبيل المثال، فإن الأعصاب المصابة لن تستطيع النمو والالتئام ثانية، وسوف تتوقف إلى الأبد جميع الأنشطة التى تتحكم فيها الأعصاب الموجودة أسفل الكسر.

إن الحيوانات البسيطة مثل الطفيليات والضفادع لديها القدرة على إعادة نمو الأعصاب المركزية. أما الثدييات - مثلنا - فتفرز مادة بروتينية فى الجهاز العصبى المركزى يوقف نمو الأعصاب. لذلك وحتى إذا تم نقل قطعة من عصب الساق وزرعت فى الحبل الشوكى المصاب فإنها لن تنمو ويجاهد العلماء من أجل التغلب على هذا النظام وجعل الأعصاب المركزية المصابة قادرة على النمو. وإذا تمكننا من جعل خلايا المخ تنمو مرة ثانية فقد يستطيع العلماء علاج أمراض المخ مثل مرض الزهايمر ومرض باركنسون (الشلل الرعاش).

صورة مقربة للخلايا العصبية

تنتقل الرسائل فى الجسم من خلية عصبية (العصب) إلى أخرى خلال أنبوبة تسمى المحور. وتنتقل الرسائل عبر المسافة المسماة بنقطة الاشتباك لتصل إلى الخلية العصبية التالية





الأنشطة الخطرة قد تجبر الجسم على إنتاج الأدرينالين.

صديقك المرن



إصبع مصاب يلتئم

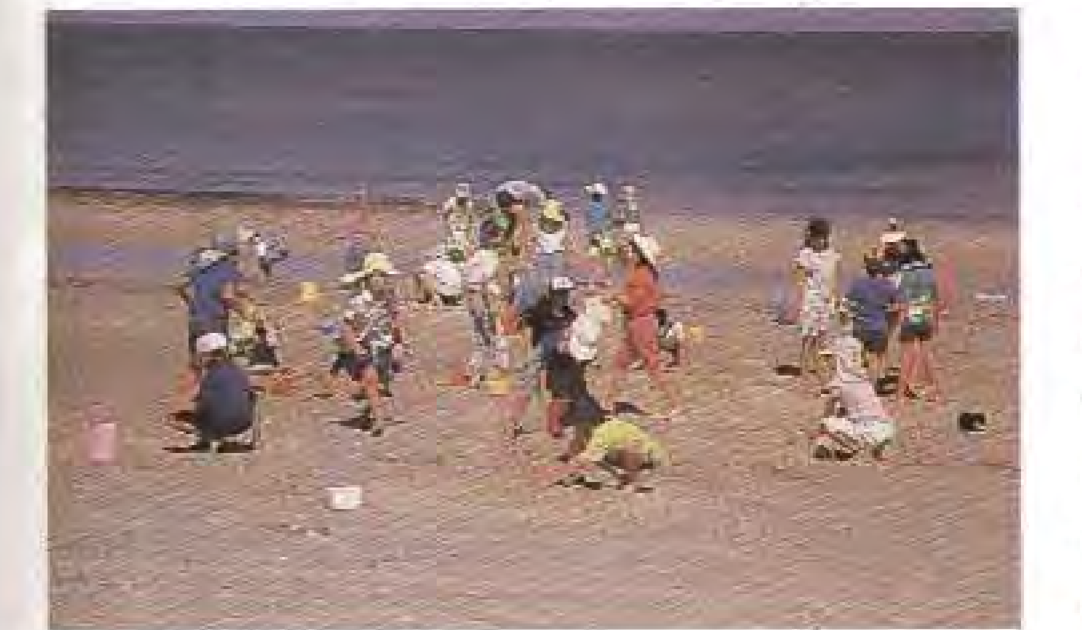
إن الجلد مادة جديرة بالملاحظة. فهو متين ومرن وغير نفاذ للماء. وينمو مع نمو الجسم ويعتبر خط الدفاع الأول ضد العدوى. ما هو الجلد وكيف يصلح نفسه إذا أصيب بضرر ؟ وكيف يمكن أن يكون حمام الشمس قاتلا؟

ينقسم الجلد إلى طبقتين. الجزء الذي تراه يسمى البشرة وهي مكونة في الغالب من خلايا ميتة تدفع باستمرار إلى السطح لتحل محلها الخلايا حديثة النمو. وتتساقط الخلايا الميتة طول الوقت. وفي الحقيقة فإن معظم الغبار الموجود في منزلك هو خلايا جلد ميتة. ويوجد تحت البشرة طبقة من الخلايا الحية غنية بالأوعية الدموية تسمى الأدمة. وتوجد في الطبقتين خلايا خاصة تحس باللمس والضغط والحرارة والبرودة والألم. لو شعرت بحرارة شديدة فسوف يتم تنبيه الغدد العرقية الموجودة في الجلد لإفراز سائل ملحي يحمل إلى سطح الجلد لكي يتبخر. وعندما يتبخر العرق فإنه يحصل على الطاقة اللازمة لعملية التبخر من الجسم مؤديًا إلى خفض درجة حرارته. أما إذا شعرت ببرودة شديدة فإن عضلات صغيرة سوف تجذب إلى أعلى الشعر الموجود على الجلد. وهي حالة توصف دائمًا بجلد الإوزة. وهذا أمر شائع في المملكة الحيوانية. فلو قام حيوان بنفش فروه فستنشأ جيوب هوائية تعمل على عزل جلد الحيوان عن الهواء الخارجي ولكننا كبشر لدينا القليل من الشعر على الجسم فلا نستفيد كثيرًا من هذا الأمر.

لون صحي؟

يحتوي الجلد على خلايا تسمى الخلايا الصبغية التي تعطي الجلد لونًا مميزًا بإنتاج صبغات داكنة تسمى الميلانين ويحتوي جلد أصحاب البشرة الداكنة وأصحاب البشرة البيضاء على نفس العدد من الخلايا الصبغية. ولكن يعود لون البشرة الداكن إلى إنتاج الخلايا الصبغية لمزيد من الصبغات. والناس الذين يعيشون في البلاد المشمسة يكون جلدهم عادة داكنًا لأن وجود المزيد من الصبغات في جلدهم يساعد على حمايتهم من أشعة الشمس.

هؤلاء الأطفال على شاطئ في استراليا في حماية جيدة ضد الشمس الحارقة.



ويتعرض أصحاب البشرة البيضاء لاحتمال إصابة جلدهم بالضرر في حالة تعرضهم للشمس لمدد طويلة. وفي وقت من الأوقات في الماضي كانت الموضة أن يكون جلد الناس فاتح اللون كدليل على ثرائهم؛ حيث إنهم لا يحتاجون إلى الخروج إلى العمل ويمكنهم الاسترخاء داخل المنزل طول الوقت، بل وصل الأمر إلى حد أنهم كانوا يقومون برش بودرة تحتوي على مادة الرصاص على جلدهم لكي يظهر فاتح اللون غير مدركين أن الرصاص مادة سامة. وفي

هذه الأيام فإن الموضة أن يلجأ أصحاب البشرة البيضاء إلى حمامات الشمس الصحية لتحقيق سمرة الجلد؛ إلا أن تحقيق الموضة الحديثة قد يكون قاتلا بنفس درجة موضة أجدادنا.

فالأشعة فوق البنفسجية الموجودة في ضوء الشمس والتي تحدث السمرة يمكن أن تؤدي إلى سرطان الجلد (انظر صفحة ٨) ونظرًا إلى انتشار السفر بين بلاد العالم وسهولة قضاء كثير من الناس إجازاتهم في الشمس فقد زادت معدلات سرطان الجلد. ويبدو أن أشعة الشمس تعطل النظام الدفاعي للجلد والذي يستطيع في الظروف العادية تحطيم الخلايا السرطانية. فلو أصيب جزء واحد من الحمض النووي في خلايا الجلد بالضرر فقد تبدأ الخلايا في الانقسام بسرعة مكونة الورم (كرة من الخلايا السرطانية). ولهذا فمن المهم استخدام كريم الشمس الذي يمنع الأشعة فوق البنفسجية من احتراق الجلد.

لمحة تاريخية

ينقص بعض الناس مادة حيوية تسمى عامل ٨ ، وهو عامل أساسي لجعل خلايا الدم تتجمع مكونة الجلطة. وبدونها تستمر الجروح حتى الصغيرة منها في النزف. وتسمى هذه الحالة هيموفيليا (مرض النزيف الدموي) وهي حالة وراثية دائمًا ما تصيب الأطفال الذكور ولكنها تنتقل إليهم من أمهاتهم. ولقد تأثرت عائلات ملكية كثيرة بهذا المرض، فقد عاني بعض أبناء الملكة فيكتوريا وأبناء قيصر روسيا نيكولاس الثاني من هذا المرض. يمكن فصل العامل ٨ من دماء المتطوعين غير المصابين بمرض الهيموفيليا. وفي الماضي كان هذا الإجراء يحمل معه خطورة نقل أمراض مثل الالتهاب الكبدي أو الفيروس المسبب للإيدز (انظر صفحات ٨، ٩). أما الآن فيتم صنع العامل ٨ بأمان باستخدام الهندسة الوراثية (انظر صفحات ٤٢، ٤٣).



الملكة فيكتوريا وبعض أفراد أسرتها

جلد جديد

إذا أصيب الجلد بضرر شديد وأصبح غير قادر على النمو مرة أخرى فإن المنطقة المصابة يتم تغطيتها بقطعة من الجلد مأخوذة من جسم المريض نفسه، وغالبًا من منطقة الفخذ. ويتم تطعيم أو زرع الجلد الجديد على المنطقة المصابة ،وفي بعض الأحيان قد تكون إصابة شخص ما واسعة لدرجة أنه لا يبقى جلد سليم لاستخدامه. وفي عام ١٩٨٥م تم استخدام الجلد الصناعي للمرة الأولى. ففي أكتوبر من ذلك العام وفي ولاية ماساشوستس بالولايات المتحدة الأمريكية أصيب رجل بحروق شديدة في أكثر من ٨٠٪ من جسده. وبالقرب منه وفي معهد التقنية (التكنولوجيا) بماساشوستس قام أحد العلماء ويدعى (ياناس) بإنتاج جلد صناعي من ألياف الكولاجين المأخوذة من جلد سمك القرش وملتصقة بمادة سكرية ومغطاة بطبقة من السيليكون المطاطي. والكولاجين مادة تشبه الحبل مصنوعة من البروتين، ويوجد في الأنسجة الضامة بالجسم. ويساعد الكولاجين والسكر خلايا الجلد السليمة على النمو والانتشار في الجلد الصناعي. أما السيليكون المطاطي فيمنع العدوى ويوقف فقدان السوائل من المنطقة المحروقة.

وبعد حوالي ثلاثة أسابيع تسقط طبقة السيليكون المطاطي. وعندما يتم رفع الأربطة نهائيًا بعد شهرين أو ثلاثة من احتراق الجلد، يكون الجلد الجديد موجودًا والجلد الصناعي يشبه تمامًا الجلد الحقيقي، عدا أنه ليس به شعر ولا يخرج العرق من خلاله.

استخدام جلد سمك القرش لصناعة جلد صناعي للبشر

جراحة قطع الغيار

عندما يتلف جزء من الجسم أويُبتر قد يستطيع الأطباء أن يستبدلوا به جزءاً حياً أو صناعياً. كيف تتم عملية زرع الأعضاء؟ وكيف يحاول العلماء إعادة الجسم إلى مثل طبيعته الأولى ؟

القرنية غطاء العين، يمكن استبدالها بواحدة من شخص ميت ويمكن الاحتفاظ بالقرنيات مبردة في بنك للعيون لمدة تصل إلى أسبوع. وفي هذه الصورة يتم تثبيت القرنية الجديدة في مكانها بواسطة غرز متعرجة.

يمكن أن تستبدل ببعض أجزاء الجسم أخرى صناعية. والأجزاء التي تم صناعتها بنجاح تشمل الجلد والعظام والمفاصل والأطراف والأسنان والقلب والدم والأوعية الدموية وأجزاء من العين. ولكن قد يرفض الجسم الجزء الصناعي، وعلى الرغم من هذا فقد تبذل محاولات عديدة لتحقيق ملائمة الجزء الجديد أو توافقه؛ حتى لا يتلف.

ومعظم الجسم مكون من الماء ولكنه ليس ماءً فقط، فكثير من المواد الكيميائية ذائبة فيه. وعندما يذوب الملح في الماء فإنه يصبح أكّالا ، فيستطيع أكل (أو نحت) المعادن، ولهذا السبب فماء البحر أكّال قوي، وقوة الجسم الأكّالة ١٠ أضعاف ماء البحر. وتتآكل المعادن والبلاستيكات في الجسم وتتحلل بسرعة ١٠ أضعاف سرعة تآكلها في ماء البحر، وقد يؤدي تحلل هذه المعادن والبلاستيكات إلى إنتاج مواد كيميائية سامة داخل الجسم. والمادة الوحيدة المقاومة للتآكل والتي يمكن استخدامها داخل الجسم هي معدن التيتانيوم، وأنواع من البلاستيك ذات تصميم خاص.

هناك بعض أجزاء الجسم التي يمكن أن تستبدل بها أجزاء صناعية أو أعضاء من المتطوعين. ففي الجزء العلوي من الجسم توجد عظام الجمجمة والعيون والأسنان والحنجرة والرئتان والقلب وصمامات القلب ومنظم ضربات القلب والكبد والكليتين ومضخات الأنسولين والأوعية الدموية والبنكرياس والعضلات ومفصل الكتف ومفصل الكوع والذراع. وفي الجزء السفلي من الجسم يوجد مفصل الفخذ ومفصل الركبة وقطع الجلد والساق. ويتم أخذ قطع الجلد لتطعيم المناطق المصابة من الساقين دائماً.

قلب من صنع الإنسان

يحاول العلماء إنتاج قلب صناعي منذ خمسينيات القرن العشرين وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية. وإذا تم عمل قلب صناعي بنجاح فسوف تنتهي مشاكل المريض المصاب بفشل قلبي، بعد أن كان عليه أن ينتظر توافر قلب طبيعي مناسب. والمشكلة ليست في صناعة الآلة؛ فالعلماء والمهندسون يستطيعون صنع آلات تقوم بعمل معظم أعضاء الجسم باستثناء المخ.

والصعوبة الأساسية التي يواجهونها هي صناعة هذه الآلات بحيث تكون صغيرة وخفيفة لدرجة كافية لكي تتلائم مع الجسم ، وأن تعمل بشكل يعتمد عليه لعدة سنوات .

وأول قلب صناعي استخدم للبشر في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين كان يُدار بواسطة مضخة هوائية خارج الجسم. وفي المستقبل يجب أن تكون القلوب الصناعية صغيرة الحجم محتوية على جميع أدواتها التي

يمكن وضعها داخل الصدر بدون الحاجة إلى أي قطع أو أجهزة كبيرة خارج الجسم. ويجري الآن تطوير هذا النوع من القلوب الصناعية القابلة للزراعة بالكامل في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واليابان إلا أن عمليات زراعة القلب مكلفة جدا . ويعتقد كثير من الأطباء أنه من الأفضل تعليم الناس كيف يعيشون حياتهم بطريقة صحية حتى ينخفض في المستقبل عدد الذين يحتاجون إلى قلوب جديدة.

التعامل مع الرئتين

إن الغشاء المبطن للرئتين رقيق جداً ويتلف بسهولة ، فلو امتلأ الهواء بجزيئات أو ألياف حادة فإنها تحتك بالغشاء المبطن وتؤذيه مما يجعل مرور الأكسجين خلال الغشاء أكثر صعوبة.

وهناك مادة تسمى الأسبستوس كانت تستخدم بشكل واسع في المباني والأدوات المنزلية؛ حيث إنها متينة ومقاومة للحريق. ويصاب الأشخاص الذين يصنعون الأسبستوس أو يستنشقون هواءً مشبعاً بألياف الأسبستوس بمرض يؤدي إلى حدوث ضيق في التنفس، وأصبح هذا المرض يعرف بمرض الأسبستوس؛ حيث إنه ينتج عن الآثار الضارة لألياف الأسبستوس. ويعاني عمال المناجم من مرض مشابه يسمى بالداء السليكي ينتج عن استنشاق الحبيبات الصخرية للسليكا. ويمكن في بعض الأحيان أن تستبدل بالرئة المصابة رئة أخرى حقيقية من المتبرعين بمجرد وفاتهم. وعادة يتم استبدال القلب مع الرئتين في عملية زرع القلب والرئتين.

الطبيب الآلي

لقد تم تطوير الحاسبات الآلية والإنسان الآلي لمساعدة الجراحين في العمليات التي تحتاج بصفة خاصة إلى حركات دقيقة جداً. ويساعد الإنسان الآلي المُعد لعمليات العيون الجراحين على استخدام آلاتهم ببراعة، وبطريقة أكثر دقة.

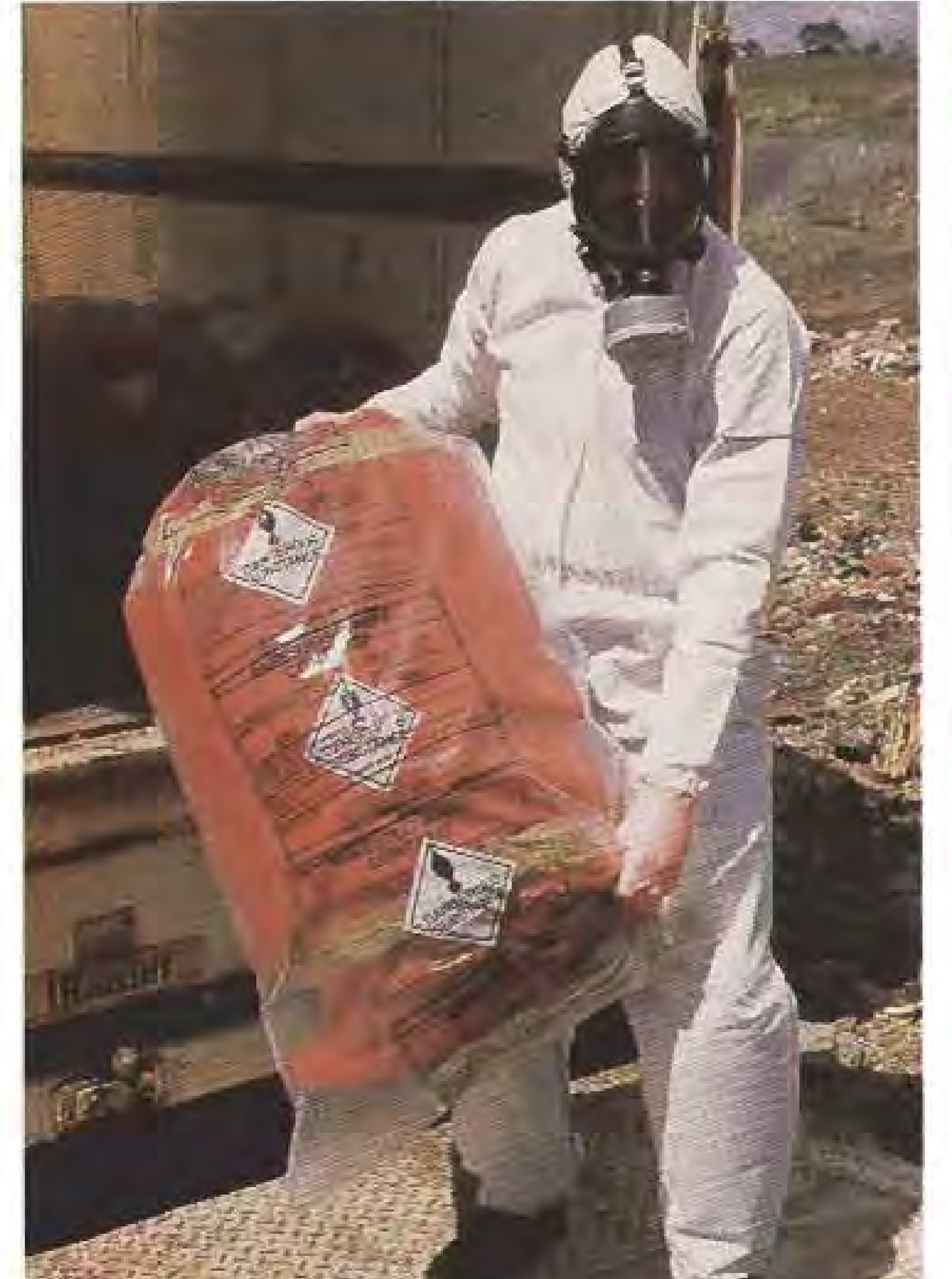
فالجراح يحرك مجموعة من أجهزة التحكم متصلة بالحاسب الآلي الذي يحرك بدوره مجموعة من الآلات. وعندما يبدأ الجراح تحريك جهاز التحكم، يحرك الحاسب الآلي هذه الآلات بدرجة تعادل ١/١٠٠ من حركة جهاز التحكم. وبالتالي يستطيع الجراح تحريك الآلة بدقة أعلى بكثير من حركة اليدين وبلا اهتزازات.

لمحة تاريخية

أول شخص أُعطي قلب صناعي كان طبيبًا من واشنطن بالولايات المتحدة. وبدأت العملية في الأول من ديسمبر ١٩٨٢ بمركز يوتا الطبي بمدينة سولت ليك وانتهت في اليوم التالي. ولقد زرع الجراح قلب موديل جارفيك ٧ في صدر المريض. ولقد عاش الطبيب كلارك لمدة ١١٢ يوم.



جارفيك - ٧ ، قلب صناعي يجب توصيله بجهاز خارج الجسم.



عامل يرتدي ملابس وكمامة واقية أثناء تعامله مع أكياس فضلات ألياف الأسبستوس.

وحيث إن الكمبيوتر يقوم بتشغيل الآلات، فلا حاجة إلى وجود الجراح فى نفس غرفة المريض، فيمكن وضع أجهزة التحكم التى يقوم الجراح بتشغيلها من غرفة أخرى بالمستشفى ،ويتم توصيلها بجهاز الكمبيوتر والآلات بواسطة كابل. بل إن الجراح يمكن أن يكون على بعد آلاف الكيلومترات من المريض ويتصل بالكمبيوتر عن طريق القمر الصناعى. وتنقل كاميرات تليفزيونية صورة واضحة للجراح عما يجرى فى الجراحة وعما تفعله الآلات. ولقد ساعد الإنسان الآلى بالفعل الجراحين فى إجراء عملية استبدال مفصل الفخذ، فعندما يمرض مفصل الفخذ، ويصبح مؤلمًا جدًا لدرجة أن الإنسان لا يستطيع الحركة، فقد يقرر الأطباء أن يستبدلوا به مفصلا صناعيًا. وفى عام ١٩٩٢م ترك جراح من كاليفورنيا عملية ثقب عظم مريض لكى يقوم بها الإنسان الآلى. ويحتمل استخدام الأسلوب نفسه فى تثبيت مفصل الركبة الصناعى.

آثار جانبية

من الأمور الحيوية قدرة الجسم على التفرقة بين خلايا الجسم نفسه والخلايا الغريبة. فبدونها تستطيع الميكروبات المسببة للأمراض غزو الجسم والانتشار داخله دون التعرف عليها، وتصبح أبسط الأمراض قاتلة. وعندما أجريت أول محاولة لزرع الأعضاء كان على الأطباء أن يجدوا طريقة لمنع نظام المناعة من مهاجمة العضو الجديد. وفى البداية استخدموا أدوية لوقف جهاز المناعة عن العمل ومنعوا الجسم من رفض العضو الجديد، ولكنهم فى الوقت نفسه تركوا جسمًا غير قادر على الدفاع ضد الأمراض المعدية. فجربوا الأدوية المستخدمة فى علاج السرطان ولكنها تقلل من إنتاج كرات الدم الحمراء، وتنتج حالة تسمى الأنيميا إذا حدث انخفاض كبير فى عدد كرات الدم الحمراء. وقد تسبب الأدوية الأخرى ارتفاعًا فى ضغط الدم أو تحدث أضرارًا بجدار المعدة أو بالكليتين. ويتطلب الأمر حلا آخر.

تجربة طريقة مختلفة

أظهرت كل المحاولات لمنع رفض الأعضاء المزروعة باستخدام الأدوية أن لها آثارًا جانبية خطيرة. ولهذا يحاول الباحثون الآن تجربة طريقة مختلفة بإجراء تجاربهم على الغدة الصعترية التى تتحكم فى جهاز المناعة، عن طريق خداعها لكى تعتقد أن العضو المزروع ينتمى إلى الجسم. فالغدة الصعترية تنتج كرات دم بيضاء تسمى الخلية الليمفاوية «تى» والتى تهاجم الخلايا الغريبة وقام العلماء بأخذ خلايا «تى» من جسم المتبرع وحقنوها فى الغدة الصعترية بالجسم الذى سيتلقى العضو الجديد» فوجدوا أن العضو المزروع قد بقى سليمًا لمدة أطول، وأن جهاز المناعة بالجسم استمر فى العمل بشكل طبيعى، وحتى الآن فإن كل التجارب باستخدام خلايا «تى» قد أجريت على الفئران، ولكن الباحثين يعتقدون أن هذا الأسلوب سيعمل فى حالة تطبيقه على البشر. وفى المستقبل فإن أى شخص يتلقى قلبًا أو كلية أو كبدًا جديدًا سيتم إعطاؤه حقنة من خلايا «تى» من المتبرع وحقنها فى الغدة الصعترية للمتلقى لمنع جهاز المناعة من مهاجمة العضو الجديد.

(الصفحة المقابلة)
غرفة عمليات أثناء إجراء جراحة قلب.

لمحة تاريخية

أجريت أول عملية زرع قلب فى الثالث من ديسمبر سنة ١٩٦٧م بمستشفى جروت شور فى مدينة كيب تاون بجنوب إفريقيا. وأجريت العملية لمريض يدعى لويس وشكانسكى ويبلغ من العمر ٥٥ عامًا، واستمرت العملية ٥ ساعات، وقام بها فريق مكون من ٣٠ شخصًا برئاسة الأستاذ كريستيان برنارد. وعاش المريض لمدة ١٨ يومًا فقط بعد العملية. وحيث إن الأطباء قد تعلموا المزيد عن عمليات زرع الأعضاء، فإنهم قد أصبحوا أكثر نجاحًا، ويعيش المرضى لفترات أطول وأطول مدة عاشها مريض بعد عملية زرع قلب جديد كانت حوالى ٢٣ سنة بعد زرع القلب الجديد.



الأستاذ كريستيان برنارد مع أحد المرضى.



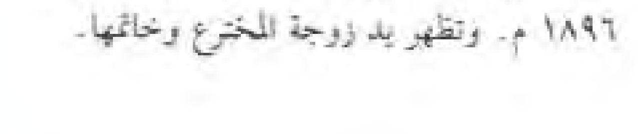
يمكن تبريد الكلى المتبرع بها لمدة قصيرة حتى يتم استخدامها فى عملية الزرع.

النظر داخل الجسم

منذ أكثر من مائة عام أصيب الناس بالذهول لاكتشاف أشعة أصبحت تعرف باسم أشعة إكس، وهى قادرة على اختراق الجسم دون إحداث ألم والتأثير فى ألواح التصوير معطية صورة للتركيب الداخلى للجسم. وما زال الأطباء يستخدمون أشعة إكس للنظر فى كسور العظام. وفى العلامات الدالة على الالتهابات أو الأورام. ولكن توجد الآن أساليب تصوير أكثر تقدمًا وتعطى الأطباء معلومات أكثر من أشعة إكس.

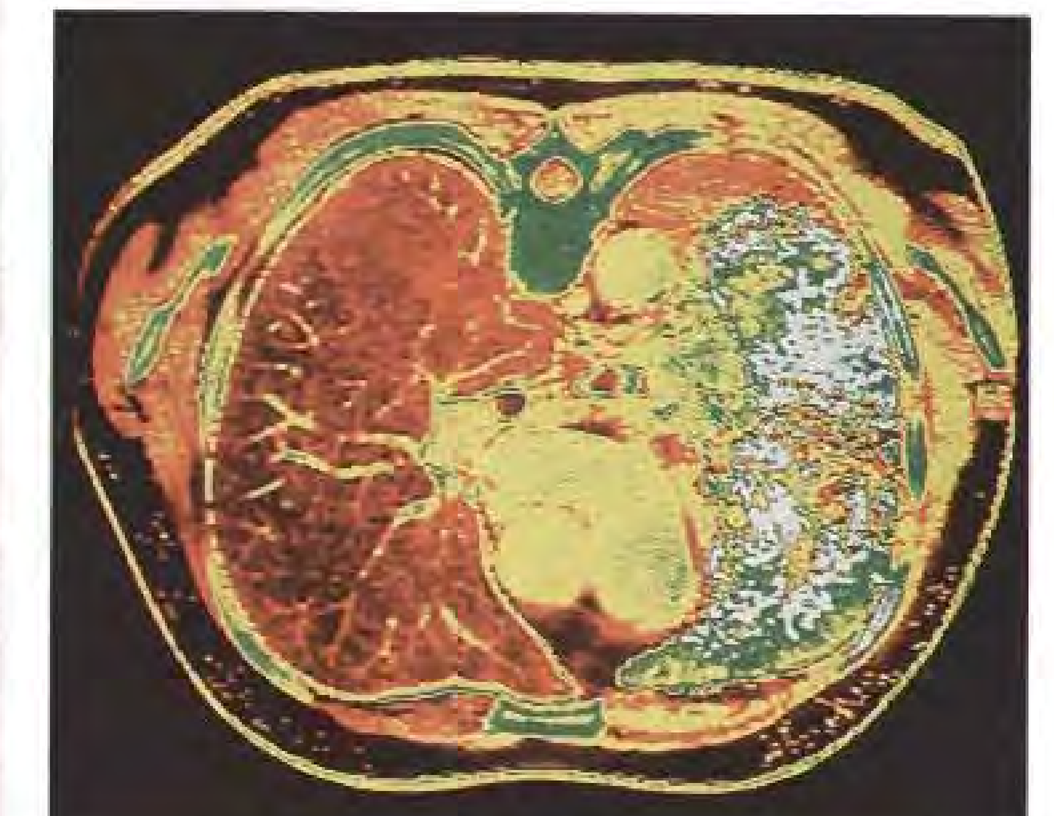


أول صورة باستخدام أشعة إكس أجريت فى سنة ١٨٩٦ م. وتظهر يد زوجة المخترع وخاتمها.



يضم جهاز أشعة إكس إلى قدرة الحاسب الآلى على معالجة المعلومات من الممكن إنتاج صور لا نستطيع الحصول عليها بالوسائل العادية. فجهاز المسح المقطعى المزود بالحاسب الآلى ينتج صورًا لشرائح خلال الجسم. وهو يعمل بتحريك مصدر لأشعة إكس حركة دائرية حول جسم المريض ويقوم بقياس قوة أشعة إكس الملتقطة بعد مرورها عبر الجسم. ويقوم الحاسب الآلى بتجميع كل المعلومات وتكوين صورة للشريحة داخل الجسم.

أشعة مقطعية لصدر رجل. الرئة اليسرى سليمة والرئة التى على اليمين مصابة بالسرطان.



الشخصيات المغناطيسية

ويستخدم أسلوب ثان من أساليب مسح الجسم حقيقة أن ذرات الأيدروجين بالجسم تتأثر بالمجالات المغناطيسية بطريقة يمكن قياسها. فعندما يغمر الجسم فى مجال مغناطيسى قوى فإن ذرات الأيدروجين به سوف تتأرجح لتأخذ نفس اتجاهات المجال المغناطيسى. وتقوم نبضات الموجات اللاسلكية بضرب الذرات خارج مساراتها فى كل لحظة. وعندما تتأرجح الذرات عائدة إلى مساراتها مع المجال المغناطيسى مرة ثانية، فإنها تنتج إشارات يمكن قياسها وتستخدم فى صنع الصورة.

ممرضة تقوم بإعداد المريض (إلى اليسار) للمسح بالرنين المغناطيسى (أعلى) صور لجمجمة باستخدام المسح بالرنين المغناطيسى.

المسح بالرنين المغناطيسى له ميزتان عن المسح بالأشعة المقطعية، الأولى: أنه لا يستخدم أشعة إكس والتى من الممكن أن تكون ضارة بالجسم. والأخرى: أنه يستطيع إظهار الفروق بين الأنسجة الرخوة التى لا تستطيع أشعة إكس إظهارها.



لمحة تاريخية

بدأت قصة التصوير الطبى مع ويليام رونتجن فى عام ١٨٩٥م. كان رونتجن يدرس كيفية انتقال الكهرباء خلال غاز داخل أنبوبة أشعة الكاثود (المشابهة لأنبوبة الصورة التليفزيونية). لاحظ رونتجن أن الغاز داخل الأنبوبة يتوهج، وهو الشىء الذى لاحظه باحثون آخرون ولكنه لاحظ أيضًا توهج حاجز قريب. ويبدو أن أشعة غير مرئية صادرة من الأنبوبة أثرت عليه. ودرس رونتجن هذه الأشعة ووجد أنها تستطيع المرور خلال نوعيات مختلفة من المواد وتُعتّم لوح التصوير. وتم إدراك الأهمية الطبية لهذا الاكتشاف بسرعة؛ حيث تستطيع الأشعة المرور خلال الجسم البشرى وتصنع صورة ظل للعظام على لوحة التصوير، وتسلم رونتجن أول جائزة نوبل فى الطبيعة فى عام ١٩٠١م على هذا العمل.



استخدم اكتشاف رونتجن لأشعة إكس فى ألمانيا فى الحرب العالمية الأولى.

مسح بى إى تى

قبل إجراء مسح بى إى تى (المسح المقطعى بإطلاق البوزيترون) جُسَيْم موجب تعادل كتلته كتلة الإلكترون لأحد المرضى يتم حقنه فى ذراعه بمادة الجلوكوز المشع. وبعد عدة دقائق يحمله الدم إلى المخ وينام المريض ورأسه داخل دائرة من الكشاف الإشعاعى والتى تقوم بالكشف عن الجزيئات المتطايرة من الجلوكوز المشع فى المخ. ويقوم حاسب آلى بتتبع مسارات هذه الجزيئات لإيجاد المكان الذى جاءت منه من المخ. ويزيد تركيز الجلوكوز فى أجزاء المخ والتى تعمل بنشاط أكبر. وينتج الحاسب الآلى صورة ملونة لشريحة من المخ؛ حيث تمثل الألوان المستويات المختلفة من النشاط وبعد إجراء المسح يفقد الجلوكوز نشاطه الإشعاعى بسرعة. وفى بعض الحالات مثل مرض الزهايمر وانفصام الشخصية ونوع من الاكتئاب يسمى الاكتئاب الجنونى تعطى صورًا مميزة لمسح بى إى تى والتى تختلف بشكل كبير عن مسح المخ الطبيعى.

نظام غرف العمليات

تستخدم العمليات الجراحية دائمًا لإحداث فتح فى الجسم يقوم الجراحون من خلاله بإزالة أو إصلاح جزء من الجسم. وفى هذه الأيام طور الأطباء أساليب علاجية جديدة يمكن إجراؤها بدون فتح الجسم.



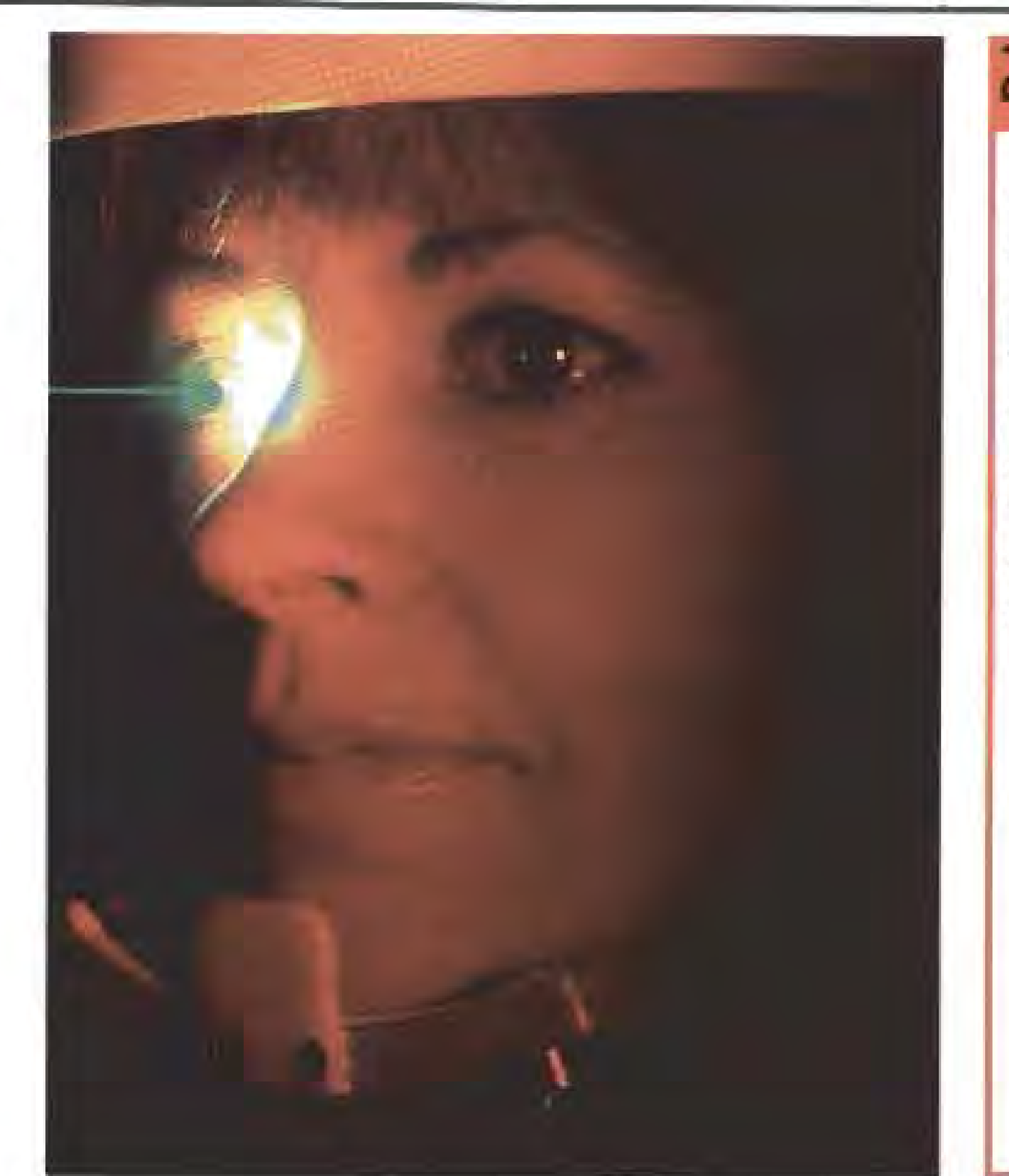
جراح يستخدم المنظار لرؤية ما فى داخل جسم المريض بدون اللجوء إلى عملية جراحية كبيرة.

فى الماضى كان الأطباء يقومون بإجراء جراحة استكشافية فى حالة عدم التأكد من ماهية مشكلة المريض على نحو دقيق أو مكان المشكلة بالتحديد. ولكن فى هذه الأيام وبدلا من إجراء هذه الجراحة الكبيرة فإن الأطباء لديهم العديد من أساليب تصوير ما بداخل الجسم (انظر صفحات ٢٨، ٢٩) كما يمكنهم استخدام مجسات صغيرة (مناظير) للنظر داخل الجسم. ويمكن إدخال المنظار إلى الجسم من خلال الفم لفحص الحلق والمعدة والرئتين أو من خلال قطع صغير فى الجلد لفحص الأعضاء الداخلية. ويوجد مصدر ضوء فى نهاية المنظار يضىء ما بداخل الجسم مما يمكن الجراح من الرؤية بوضوح من خلال عدسة المجهر. وتجرى بعض العمليات باستخدام الأوعية الدموية كقنوات لإرشاد الآلات عبر الجسم.

الضوء الخيالى

يلعب الليزر دورًا مهمًا فى الجراحة الحديثة، وخاصة فى جراحة العيون وبعض علاجات السرطان ، فالشبكية وهى طبقة العين الحساسة للضوء ترتبط بالجزء الخلفى الداخلى لكرة العين ، ولكن فى بعض الأحيان تنفصل الشبكية عن الجدار الخلفى للعين. وفى هذه الأيام يمكن إعادة لصق الشبكية باستخدام الليزر. وذلك بتسليط حزمة ضوء الليزر من خلال إنسان العين (البؤبؤ) وتركيزها على الشبكية. فتعمل على تسخين نقط صغيرة من الشبكية بدرجة كافية للصقها بخلايا جدار كرة العين خلف الشبكية.

ويمكن قتل الخلايا السرطانية باستخدام ضوء ليزر قوى يقوم بتبخير أى خلايا تقع عليها الحزمة الضوئية، بشرط أن تكون على السطح أو قريبة منه. ولكن الليزر لا يستطيع الاختراق بعمق داخل الأنسجة المعتمة.



يستطيع الأطباء إجراء جراحة فى العين بدون عمل قطع وذلك باستخدام الليزر.

لمحة تاريخية

من أولى العمليات الجراحية المعروفة إجراء يسمى التربنة أو ثقب الجمجمة. حيث كان يستخدم منشار خاص لعمل فتحة فى الجمجمة. وكان يفترض أن هذا سيؤدى إلى طرد الأرواح الشريرة أو الخلط السوداء وإلى علاج الجنون. ولقد وجدت العلامات الدائرية الدالة على استخدام منشار التربنة فى جماجم ما قبل التاريخ. وفى حالات كثيرة عندما أعيدت القطعة الدائرية التى فصلت من الجمجمة إلى مكانها، وجد أن حوافها التأمت مع الجمجمة مما يدل على أن هؤلاء المرضى نجوا بعد العملية



بعض الأدوات الجراحية البدائية.

الموجات التصادمية

يمكن استخدام الموجات فوق الصوتية فى علاج حصوات الكلى المؤلمة. وتتكون الحصوات من زيادة الأملاح فى البول أو من التهاب، مما يؤدى إلى تكون بلورات فى البول تتعاظم مع مرور الوقت مكونة حصوات صلبة. ويؤدى التركيز المفاجئ للموجات فوق الصوتية على الحصوات إلى إحداث موجات تصادمية تحطم تلك الحصوات. ويستمر العلاج حتى يتم سحق الحصوات إلى أجزاء صغيرة بدرجة تكفى لمرورها إلى خارج الجسم بشكل طبيعى مع البول.



تم استخدام الموجات فوق الصوتية لمراقبة الأجنة (إلى اليسار) منذ خمسينيات القرن العشرين. والآن يمكن استخدامها فى علاج حصوات الكلى بدون إجراء جراحة بالجسم.

التقنية الصغيرة (نانوتكنولوچى)

فى المستقبل، قد تحقن آلات دقيقة جدا داخل الجسم لإصلاح بعض المشاكل بدلا من إجراء فتح وعمل جراحة من الخارج. فالقواطع الدوارة الدقيقة يمكن تسييرها مع الدم لكى تكشط بطانة الأوعية الدموية المريضة. وآلات دقيقة أخرى مثل الماصات الدقيقة يمكن استخدامها لتلقيح البويضات بالحيوانات المنوية لمساعدة الزوجين غير القادرين على الإنجاب. ولقد طور المهندسون والأطباء ماصات دقيقة جدا لدرجة أن قطرها يبلغ واحدًا على خمسين من قطر شعرة الإنسان. وحتى الآن تستخدم هذه الأدوات الدقيقة فى التعامل مع حبيبات اللقاح. وهذه التطورات جزء من علم جديد يسمى «نانوتكنولوجى» أو التقنية الصغيرة، واشتق اسمها من الكلمة اليونانية والتى تعنى «قزم» وبالنسبة إلى العلماء حديثًا فإن كلمة «نانو» تعنى جزءًا من الألف مليون؛ فمثلا نانومتر تعنى جزءًا من الألف مليون جزء من المتر أو جزء من المليون من ملليمتر.

كل شىء فى العقل



يتحكم المخ فى كل أفعالنا. وهو عضو معقد جدا ولكن ليس من المدهش أن يرتكب أخطاءً أحيانًا وهو محمى بدفاعات فريدة ضد الميكروبات التى قد تصيبه بالضرر، ولكن بعض الميكروبات تستطيع اختراق هذه الدفاعات. ويحاول العلماء محاكاة هذه الميكروبات لإدخال الأدوية إلى المخ.

يتكون كل جانب من جانبى المخ من أربعة فصوص رئيسية. يختص الفص الأمامى بأفكارنا وانفعالاتنا. أما الفصوص الأخرى فتتحكم فى الأحاسيس. ويتحكم المخيخ، الموجود فى قاعدة المخ، فى التوازن والتناسق.

فتح الحاجز الدموى بالمخ

من الصعب علاج المشاكل الطبية فى المخ، لأنه يحاول إبعاد كل الأشياء (بما فيها الأدوية) التى قد تسبب ضررًا له ويسمح المخ فقط بمرور المواد البسيطة التى يحتاج إليها لاستمرار بقائه فبينما تتميز جميع الأوعية الدموية بالجسم بوجود جدارٍ نفاذ يسمح بمرور المواد الكيميائية والغازات والسوائل وبعض الميكروبات ؛ لا تسمح جدر الأوعية الدموية بالمخ لمعظم هذه الأشياء بالمرور. ولا تستطيع أغلب البكتيريا التأثير فى المخ؛ حيث لا تستطيع المرور من الحاجز الدموى بالمخ ولكن مرضًا واحدًا وهو الالتهاب السحائى يستطيع العبور. ووجد الباحثون أن بكتيريا الالتهاب السحائى قادرة بطريقة ما على العبور من الحاجز الدموى بالمخ وإصابة السائل المائى الذى يحيط به. ويعتقد الباحثون أن جزءًا من جدار خلية بكتيريا الالتهاب السحائى يعمل كمفتاح كيميائى يعمل على فتح الباب لكى تمر البكتيريا عبر الحاجز الدموى بالمخ. إذا استطاع الباحثون عمل نسخ من هذا المفتاح وإضافتها إلى الأدوية فسوف يجدون طريقة لإدخال الأدوية مباشرة إلى المخ. وهم يدرسون هذا الاحتمال من خلال فصل جميع المواد المختلفة التى تدخل فى تكوين جدار خلية بكتيريا الالتهاب السحائى حيث يتم حقن كل مادة منها على حدة فى مجرى الدم، ثم يحقن الجسم بعد ذلك بمادة كيميائية يمكن تتبعها (ربما لأنها نشطة إشعاعيا). فلو تم اكتشاف طريقة توصل هذه المادة الكيميائية إلى المخ فسوف يعرف العلماء أن الحاجز الدموى بالمخ قد تم فتحه بأمان. لو تحقق النجاح لهذا البحث فسوف يفتح الطريق لأجيال جديدة من معالجات أمراض المخ.

ربما تؤدى معالجة مياه الشرب إلى تقليل احتمال الإصابة بمرض الزهايمر



مرض الزهايمر

ازداد متوسط العمر بسبب الغذاء الجيد وأسلوب الحياة الصحى وتطور الرعاية الطبية. ونتيجة لذلك ازداد عدد الناس الذين يعانون من الأمراض المصاحبة للشيخوخة. أحدها مرض الزهايمر الذى يعتبر الآن أكثر الأسباب شيوعًا لحالات التدهور العقلى فى كبار السن. ويفقد المصابون تدريجيًا ذاكرتهم ثم قدرتهم على أداء الأنشطة المختلفة بسبب انكماش خلايا المخ وموتها. ويعتقد الباحثون أن المرض ينتج عن نمو مادة تسمى البروتين النشوى والتى يبدو أنها تحدث أضرارًا بخلايا المخ. وعندما يدرك العلماء ما الذى يتحكم فى مستويات البروتين النشوى فى المخ فقد يستطيعون منع مرض الزهايمر من خلال خفض إنتاج البروتين النشوى فى الجسم أو بزيادة كفاءة المخ فى التخلص منها.

وقد توجد علاقة بين الألومنيوم ومرض الزهايمر فالألومنيوم يُمتص من الطعام والشراب عند بعض الناس بنسبة أكبر من غيرهم. وقد وجد فى مخ المرضى الذى ماتوا؛ حيث وجد العلماء أن السيليكون، وهو عنصر آخر موجود فى الأرض، قادر على خفض كميات الألومنيوم التى يمتصها الجسم. ويبحث العلماء احتمال إضافة السيليكون إلى ماء الشرب لخفض احتمال الإصابة بمرض الزهايمر.

العقل فوق المادة

إن سلطة العقل على الجسم أمر غير مشكوك فيه. فلو قمت بالتركيز لكى تبقى هادئًا فسوف تستطيع خفض معدل ضربات قلبك. ويعتقد بعض الناس أن العقل يستطيع شفاء الجسم. فهم يعتقدون أنهم يستطيعون علاج بعض الأمراض من خلال تحويل طاقة الشفاء بالعقل إلى داخل الجسم. ودائمًا ما يستخدم الرياضيون قوة العقل فى رياضاتهم لمساعدتهم على تحقيق النجاح. ويمثل «علم النفس الرياضى» الآن جزءًا مهما فى التدريب والمشاركة فى المسابقات.



تستخدم اليوجا التدريبات البدنية والعقلية لتحسين حالة الشخص.

الطب البديل

معظم الأدوية والعلاجات الحديثة لها مخاطر وآثار جانبية غير مرغوب فيها. والعمليات الجراحية تتضمن بعض المخاطر أيضًا. وفى العادة تزيد فوائد الأدوية والعمليات الجراحية عن مخاطرها. ولكن مع ازدياد معرفة الناس بالمخاطر والآثار الجانبية ازداد بحثهم عن وسائل أخرى للتعامل مع مشاكلهم الصحية.



رسم تشريحى يابانى من القرن التاسع عشر (الصورة العليا) يبين نقاط الوخز بالإبر، ويتم غرز الإبر فى هذه النقاط (الصورة اليسرى) لتخفيف الآلام والأمراض.

الوخز بالإبر

استخدم الصينيون الوخز بالإبر منذ ٤٥٠٠ سنة على الأقل ويعتمد الوخز بالإبر على اعتقاد بأن المرض يحدث نتيجة اختلال فى توازن الطاقة بالجسم. يقوم الواخز بغرز الإبر الدقيقة فى نقاط بجسم المريض يقال إنها تقع على خطوط الطاقة. وبغرز الإبر بشكل متعاقب تتحرر خطوط الطاقة بما يسمح للطاقة بالتدفق الصحيح خلال الجسم فتعيد الجسم إلى الحالة الصحية المتوازنة. وفى التطوير الحديث لهذه الممارسة تم استخدام تيارات كهربائية صغيرة تمر خلال الإبر لتحسين تأثيرها.

التنويم المغناطيسى

إن استخدام حالات التنويم والإيقاظ من النوم كان شائعًا فى عصور الحضارة الأولى. وكانت تستخدم فى الطقوس العلاجية والشعائر الدينية. وبدأ التنويم المغناطيسى الحديث مع الطبيب الأسترالى، فرانز ميسمير. وعرفت قدرته على تنويم الناس فى القرن الثامن عشر بالميسميرية. وقد تم بحث ادّعاءاته بأن الأمراض تزول باستخدام طريقته وتم رفضها فى عام ١٧٨٤م. إلا أن الأطباء وأطباء الأسنان استمروا حتى العشرينيات من القرن التاسع عشر فى استخدام أسلوبه لتنويم المرضى لإجراء العمليات الصغرى. وفى الثمانينيات من القرن التاسع عشر تم إعادة تقييم التنويم

المغناطيسى (الاسم الجديد للميسميرية) بواسطة الأطباء ولكنهم لم يستطيعوا الاتفاق على قيمته. وفى النهاية تم قبوله كأسلوب مفيد من المهن الطبية فى سنة ١٩٥٥م فى بريطانيا وفى سنة ١٩٥٨م فى الولايات المتحدة.

ويبدو أن التنويم المغناطيسى يعمل من خلال تغيير حالة العقل إلى حالة مختلفة عن حالة اليقظة الطبيعية. وأن هذه الحالة المتغيرة للعقل يمكنها إحداث تغيير بدنى حقيقى فى الجسم يمكن قياسه. وأثناء هذه الحالة يتلقى العقل ويتقبل اقتراحات المنوِّم. ويستخدم التنويم المغناطيسى الآن فى مساعدة الناس للتخلص من إدمان المخدرات أو الخمور، أو كمخدر لتسكين الألم أثناء بعض العمليات الجراحية أو لمساعدة أشخاص يعانون من مشاكل بسبب التوتر والقلق.

المعالجة المثلية

إن الطب الغربى التقليدى يعالج الأمراض باستخدام المضادات وهى مواد تعمل ضد أعراض المرض. أما ممارسو المعالجة المثلية فيستخدمون «المماثلات» وهى مواد تحدث نفس أعراض المرض إذا أعطيت لشخص سليم. ولكن وفى بعض الأحيان يتم تخفيف المادة بدرجة كبيرة بحيث لا تترك إلا كمية قليلة من المادة الأصلية فى المخلوط، وهذا يسبب القلق لكثير من الناس الذى يسألون -متعجبين- كيف يمكن أن يكون للمخلوط أى تأثير إذا كانت المادة الفعالة الموجودة به قليلة جدا. وبرغم ذلك فإن المعالجة المثلية تم قبولها كأسلوب مفيد وناجح بواسطة كثير من الهيئات الطبية التى تنظم وتعطى تراخيص للممارسة الطبية فى جميع أنحاء العالم.

منوم مغناطيسى أثناء العمل فى القرن التاسع عشر.

وهناك أنواع أخرى من الطب البديل سواء كانت منتشرة الاستخدام فعلا أو ما زالت تحت البحث، مثل العلاج بالأعشاب (باستخدام النباتات) والعلاج بالضغط (باستخدام الحك أو الضغط على أجزاء من الجسم) والعلاج العطرى (باستخدام زيوت نباتية تدهن على الجسم أو يتم استنشاقها).

لمحة تاريخية

المعالجة المثلية كانت نتيجة عدم رضا أحد الأطباء عن الممارسة الطبية فى القرن الثامن عشر. وبعد ذلك عالج الأطباء الأمراض بطرق تضمنت فصد الدم (سحب الدم من مرضاهم وغالبًا باستخدام علقة ماصة للدم) وأخذ الشربة (طرد كل محتويات المعدة والأمعاء باستخدام مسهل). وقرأ الطبيب الألمانى صامويل هاهنيمان عن أدوية مثل الكينين والتى تحدث أعراضًا مرضية مشابهة للملاريا فى الشخص السليم، بالإضافة إلى علاجها لمرض الملاريا. واكتشف هاهنيمان مزيداً من المواد التى تحدث تأثيرات أمراض معينة على الناس. وقام بتخفيفها باستخدام الكحول حتى اختفى التأثير السمى لها ولكنه وجد أن قدرتها على علاج الأمراض نفسها قد زادت.



استخدمت العلقات ذات مرة فى مص دم المريض.



خلاصات الزهور والفواكه ولحاء الأشجار والقطريات تستخدم جميعها فى الطب البديل.

أنماط الحياة

قام الناس الأول بصيد الحيوانات البرية وجمع الفواكه. وكان أسلوب حياتهم يعنى أنهم يقومون بتدريبات جسمانية منتظمة ويحصلون على أغذية مختلفة وفى هذه الأيام فإن نمط حياة كثير من الناس ليس صحيا بمثل هذه الدرجة.



الكثير من الناس فى الدول المتقدمة لا يمارسون تدريبات بدنية كافية.

إن الأسلوب الصحى للحياة يشتمل على العناصر الأساسية نفسها التى مكنت أجدادنا الأوائل من الحياة، وهى التدريبات والغذاء المتنوع. والتدريب المنتظم يصنع الجسم الجيد بثلاث طرق؛ فهو يحسن قوة الاحتمال أو القدرة على الاستمرار. ويحسن القوة من خلال بناء العضلات ويجعل الجسم لينًا (مرنًا). ولو لم نمارس التدريبات الكافية فربما لا نستخدم كل الطاقة الموجودة فى الطعام الذى نأكله ويتم تخزين الزائد على هيئة دهون. وقد يتيبس الجسم مما يجعلنا أكثر عرضة للأوجاع والآلام. وتساعد التدريبات المنتظمة أيضًا على خفض مخاطر الإصابة بأمراض القلب.

بالنسبة إلى بعض الناس يكفى المشى إلى المدرسة أو العمل وممارسة الرياضة بانتظام. أما الآخرون الذين يستخدمون سياراتهم ويجلسون أثناء أداء أعمالهم ويشاهدون التليفزيون فى المساء فيستطيعون تحسين صحتهم من خلال المشى السريع لمدة ٢٠ دقيقة لثلاث أو أربع مرات أسبوعيًا.

الغذاء الصحى

أفضل غذاء متوازن هو الذى يشمل ثلاثة مقومات أساسية: الدهون والبروتينات والكربوهيدرات؛ فالسكريات والنشويات هى الكربوهيدرات، ويقوم الجسم بتحويلها إلى نوع من السكر يسمى الجلوكوز ويستخدمه فى توليد الطاقة. والدهون التى نحصل عليها من البيض، والجوز والكعك والزبد والسمن النباتى واللبن واللحوم الدسمة تعتبر أشكالا أكثر تركيزًا للطاقة. وتناول كثير منها يؤدى تلقائيا إلى السمنة. أما البروتينات الموجودة فى اللبن واللحوم والحبوب والمكسرات فتعتبر أساسية للنمو. ويقوم الجسم بتحليلها إلى مواد بسيطة تسمى الأحماض الأمينية التى تستخدم فى بناء بروتينات جديدة لصنع خلايا جديدة.





الفواكه والخضراوات الطازجة تعتبر جزءًا أساسيًا فى الغذاء الصحى. فهى مصدر للفيتامينات والمعادن والألياف.

أمراض القلب

تستحق الدهون ذكرًا خاصًا. وليست كل الدهون متشابهة. فأحد أنواعها يعتبر أكثر خطورة من الباقى؛ لأنه يؤدى إلى أمراض القلب. وتوجد ثلاثة أنواع من الدهون: المشبعة ، وغير المشبعة الأحادية، وغير المشبعة المتعددة. وقد يؤدى تناول طعام غنى بالدهون المشبعة إلى زيادة كمية الكولسترول فى الدم ، ويصنع الجسم الكولسترول الخاص به ولكن الغذاء الغنى بالدهون المشبعة يؤدى إلى زيادته إلى مستويات خطيرة تزيد من احتمال الإصابة بأزمات قلبية. وعلى هذا فالغذاء الغنى بالدهون غير المشبعة وبه قليل من الدهون المشبعة يعتبر صحيا أكثر وترتبط الجينات أيضًا بأمراض القلب (انظر صفحات ٤٢ - ٤٣) فهى تصنع البروتينات التى تحمل الكوليسترول بأمان إلى الكبد؛ حيث يتم تكسيره. وهناك بروتينات متعددة تستطيع أداء هذه المهمة ولكن بعضها يقوم به بطريقة أفضل من الباقى. ويتم صناعة هذه البروتينات بواسطة الجينات. وعلى هذا فإن احتمال إصابة أى شخص بأزمة قلبية يرتبط بالجينات المعالجة للكوليسترول والتى يرثها من والديه، بالإضافة إلى غذائه ونمط حياته.

المشاكل الصحية

كثير من الناس يضرون صحتهم بشرب الكحول أو التدخين أو تناول أدوية خطرة. ويقوم الجسم بامتصاص الكحول بسرعة. وتناول الكحول يؤدى بالناس إلى السلوك العدوانى والعنيف، ويبطئ من ردود فعل الأشخاص أيضًا وتناول الكحول لفترات طويلة يصيب الكبد بأضرار، ويزيد من مخاطر إصابة شارب الخمر ببعض أنواع السرطان.

ويعتبر تدخين السجائر خطرًا لأنه قد يسبب سرطان الرئة. والمدخنون يعرضون حياتهم للخطر ولكنهم يعرضون حياة الآخرين أيضًا للخطر. والسيدة الحامل التى تدخن يحتمل أن تلد طفلا وزنه أقل من المتوسط. والذين يعملون أو يعيشون بالقرب من المدخنين قد تتعرض صحتهم للخطر لأنهم يستنشقون الدخان الذى ينفثه المدخنون. وتزداد خطورة التدخين السلبى بنفس درجة خطورة التدخين، مما أدى إلى تحريم التدخين فى أماكن العمل وحتى فى كثير من الأماكن العامة فى بعض بلدان العالم.

جميعنا تقريبًا تناول أدوية فى وقت من الأوقات. ومعظمنا تناول الأدوية بجرعات مضبوطة تم شراؤها من صيدلى أو وصفها طبيب. ولكن بعض الناس اختار أن يتناول أو يستنشق أو يُحقن بأدوية خطرة جدا، والدواء نفسه قد يكون ملوثًا بأى شىء مثل التراب أو المواد الكيميائية السامة. الأشخاص الذى يحقنون بالأدوية ويشاركون غيرهم نفس الإبرة معرضون لمخاطر انتقال أمراض خطيرة مثل التهاب الكبد والإيدز من شخص إلى آخر (انظر صفحة ٨). يعتبر سوء استخدام الدواء مشكلة خطيرة فى كثير من البلاد.

لمحة تاريخية

يستطيع الرياضيون الآن الجرى أسرع والقفز أعلى والرمى لمسافات أبعد، ورفع أوزان أثقل من السنوات الماضية ، فمثلا فى عام ١٨٩٨م كان الرقم العالمى للوثب الطويل ٧,٣٣ مترا ويستطيع أبطال العالم فى الوثب الطويل الآن تسجيل أكثر من ٨,٩ مترًا. هذا التطور يعود جزئيًا إلى الغذاء الأفضل صحيًا، والفهم الأفضل لكيفية عمل الجسم. وقد أدى هذا إلى تمكين الرياضيين من تناول الغذاء الصحيح والتدريب بأحسن الوسائل، مما يؤدى إلى التناغم الدقيق لأجسامهم لإعطاء أداء أفضل

حطم الرياضيون الأرقام العالمية بسبب تحسن صحتهم.

العالم النامى



الأرز هو الغذاء فى أجزاء كثيرة من العالم النامى. الغذاء المعتمد فى غالبه على الأرز ليس غذاءً صحيا بنفس درجة الغذاء المتنوع المتوافر فى الدول المتقدمة الغنية.

لا يستمتع سكان العالم النامى بنفس حرية اختيار الغذاء وأنماط الحياة مثل السكان فى العالم الغربى. ما الذى يمكن القيام به لتحسين مستويات الصحة العامة المنخفضة وضعف الرعاية الصحية، حتى يتمكن المزيد والمزيد من الناس من أن يحيوا حياة صحية ؟

يعتبر الفقر قاتلا رئيسيا فى البلاد النامية. حتى فى البلاد الغربية الغنية نسبيا فإن السكان الذين يعيشون فى مناطق فقيرة يعانون من أوضاع صحية سيئة ولا يصل متوسط أعمارهم إلى مثل متوسط أعمار مواطنيهم الأغنياء. أما فى العالم النامى فالفقراء هناك معاناتهم أشد بكثير، فالأمراض والعلل المصاحبة للشيخوخة وتناول الأطعمة المنتقاة والتوتر والإجهاد الناتج عن الحياة فى العالم المتقدم لا تحدث بشكل عام فى البلاد النامية. والأمراض الأكثر خطورة هى الأمراض المعدية وأمراض سوء التغذية. وغالبًا ما يعانى سكان البلاد النامية الأكثر فقرًا من النقص فى كميات الطعام أو نقص الغذاء المتوازن. فكثير منهم يعيشون فى ظروف غير صحية مع قلة الرعاية الطبية أو انعدامها. والمشاكل الناتجة عن الفقر غالبًا ما تتضاعف بالحروب أو المجاعات أو الجفاف. وحيث يوجد الماء قد يتلوث بالكيماويات أو الميكروبات المسببة للأمراض مثل الكوليرا ولقد تم القضاء على الأمراض التى تنقلها المياه مثل الكوليرا فى البلاد المتقدمة من خلال نظم توفير شبكات المياه الصالحة للشرب ونظم التخلص من المياه غير النظيفة. وتنقل المياه الملوثة أيضًا الديدان المسببة لمرض يسمى «عمى النهر»، ويعانى ١٨ مليون شخص فى إفريقيا من مرض «عمى النهر».

وتوجد أدوية يمكن استخدامها فى علاج هذه الأمراض وكذا مواد كيميائية يمكن رشها لقتل الحشرات الناقلة للأمراض. ولكن معظم البلاد النامية ليس لديها القدرة على شرائها بالكميات الكافية لعلاج كل شخص. وحتى مع توافر الأدوية والمبيدات فإن الاستخدام غير الصحيح لها قد يسمح لبعض الميكروبات أو الحشرات بالبقاء وإكسابها مقاومة ضد الأدوية أو المبيدات. إن الحروب التى تصيب بعض البلاد النامية بالخراب غالبًا ما تعوق تنفيذ برامج فعالة لمكافحة الآفات. كذلك فإن الرمز الجينى لهذه الآفات قد يتغير أيضًا وربما تصبح مقاومة للعلاجات الكيميائية الموجودة. وتنتشر الآن وبسرعة فى البلاد النامية أشكال جديدة من أمراض الدرن والكوليرا والملاريا مقاومة للأدوية.

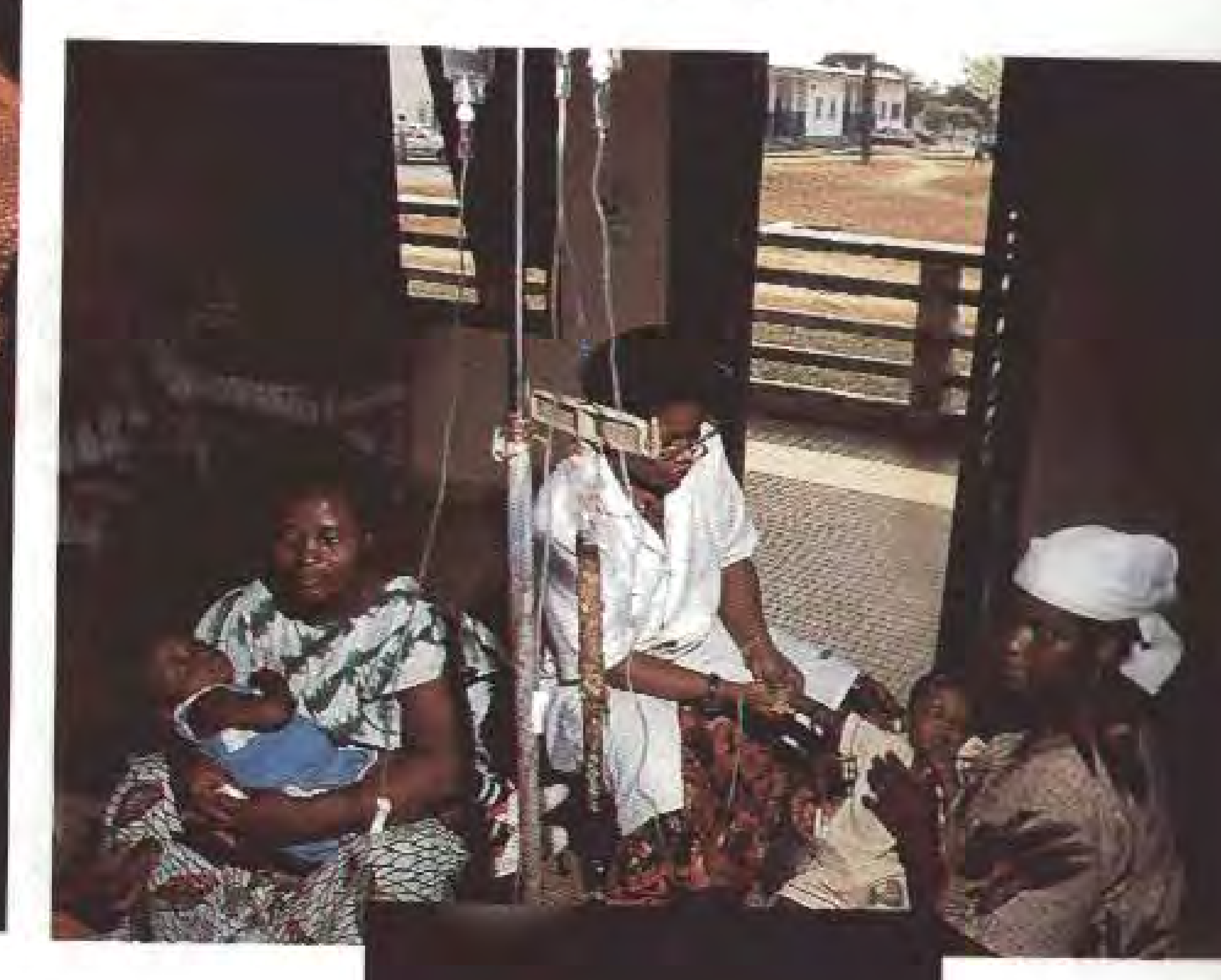
يعتبر توفير المياه الصالحة للشرب وفصل وسائل إمدادها عن المياه الملوثة. إحدى وسائل خفض معدلات حدوث الأمراض وفى الدول المتقدمة يتم معالجة المياه باستخدام الكلور أو مواد كيميائية مشابهة تعمل على قتل الميكروبات الموجودة فى الماء. أما فى دول العالم الثالث فغالبًا ما تؤخذ المياه من أنهار أو آبار دون معالجتها، ولكن يمكن جعلها آمنة عن طريق غليها قبل استخدامها للشرب. ويعتبر التعليم أمرًا حيويًا أيضًا. فلو أدرك الناس ما هى مسببات الأمراض. وكيف يتعرفون العلامات الأولية للمرض؛ لاستطاعوا علاجها فى الوقت المناسب وبالمثل لو تعلم الناس، على سبيل المثال، كيف يتديرون أمر أراضيهم؛ لتحسنت محاصيلهم ومن ثم تتحسن فرصهم فى الحياة. وقد لا يكون هناك عدد كاف من الأطباء لخدمة كل قرية فى منطقة واسعة، ولكن فى بعض البلاد تم اختيار أشخاص من هذه

أحياء الفقراء فى ماناوز بالبرازيل. أكثر من ثلثى سكان العالم يعيشون فى البلاد النامية الفقيرة.

طلمبة فى قرية فى غانا. وتعتبر مشروعات توفير المياه الصالحة للشرب فى دول العالم الثالث جزءًا حيويا من المساعدات التى تقدمها الدول المتقدمة الغنية.

القرى وتدريبهم على المرور على الناس لتعليمهم أسس الصحة العامة والرعاية الصحية. ولا تزال المساعدات الخارجية ضرورية لحفر الآبار لتوفير المياه، أو لتوفير إمدادات الطعام، أو لتوفير أدوية الطوارئ على سبيل المثال. ولكن أفضل أشكال المعونه هو التعليم والبرامج التى يستطيع الأشخاص المحليون تشغيلها والمحافظة عليها بأنفسهم دون الحاجة إلى تقنية أجنبية مكلفة.

ويقول بعض الناس إنه لو كان هناك عدد أقل من الناس فربما تتحسن خدمات توفير المياه والطعام والرعاية الطبية ، وتميل الأسر فى البلاد النامية إلى كثرة العدد، حيث لا توجد خدمات اجتماعية لرعاية المرضى والمسنين، وحيث يموت الأطفال قبل بلوغهم مرحلة الشباب. ومع كبر حجم الأسرة ينجو عدد كاف من الأطفال للعناية بوالديهم. ومع استخدام الوسائل الحديثة لتنظيم الأسرة فقد انخفض متوسط عدد أفراد الأسرة فى العالم الثالث من ستة أفراد فى الستينيات إلى أربعة أفراد فى أوائل التسعينيات.



عيادة ملاريا فى الكاميرون (أعلى). والمرض شائع فى كثير من البلاد النامية وينتشر بواسطة البعوض (يسار).

قد تؤدى أنشطة البشر إلى زيادة المشاكل المرضية سوءًا أو بشكل مذهل فى بعض الأحيان. فإزالة الغابات قد تغير من موطن حشرة أو قوقعة ناقلة لأحد الأمراض مما يسمح بانتشار المرض فى مناطق جديدة، حيث لا يوجد لدى سكانها مناعة ضده، وقد بدأ العلماء فى معرفة الكثير عن كيفية توزيع البعوض والذباب الأسود الناقل للمرض فى جنوبى شرقى آسيا وإفريقيا وأمريكا الجنوبية بسبب الأنشطة التى قام بها الإنسان.





عامل صحى يتحدث إلى الأمهات فى بنجلاديش عن الغذاء والمرض وتنظيم الأسرة.

فعلى سبيل المثال فإن الذباب الذى كان يعيش عادة فى مناطق السافانا (السهول العشبية) فى إفريقيا ينتقل الآن إلى مناطق جديدة أزيلت منها الغابات، ناقلا معه المرض إلى من يعيشون ويعملون فى هذه المناطق. وفى البرازيل فإن عمليات التعدين وإزالة الغابات وشق الطرق فى المناطق التى كانت غابات استوائية ممطرة أدى إلى تكون مستنقعات من المياه، مما سمح بتكاثر البعوض الناقل لمرض الملاريا. وفى تايلاند فإن زراعة أشجار المطاط والبن قد توفر موطنًا لأحد أنواع البعوض الناقل للملاريا، وقد يكون هذا مسئولا جزئيا عن انتشار مرض الملاريا فى أجزاء من البلاد. ويعمل العلماء على التحديث المستمر لمفاهيمهم عن كيفية انتشار الأمراض فى البلاد النامية وكيفية معالجتها.

لمحة تاريخية

كانت الكوليرا منتشرة فى أوروبا حتى القرن التاسع عشر لأنه لم يكن أحد يدرك مسبباتها. فى سنة ١٨٥٤م حدث وباء كوليرا فى لندن، وكان الوباء الثالث فى عدة سنوات قليلة وفى هذا الوقت لم تكن شبكات المياه تصل إلى بيوت الفقراء. وكان يتعين عليهم الحصول على المياه من طلمبات موجودة فى الشارع. وفكر د. جون سنو أن الكوليرا قد تنتقل عن طريق المياه الملوثة، ولهذا قام بتجربة ونزع يد طلمبة المياه العامة فى شارع «برود» فانخفضت معدلات الوفاة. وفى الحقيقة فإن كسرًا حدث فى خزان فضلات تحت الأرض وعلى بُعد متر واحد، وأدى هذا إلى تدفق الفضلات إلى الشرب، وأثبتت تجربة «سنو» أن الكوليرا تنتشر بواسطة المياه.

قراءة الشفرة الوراثية

يتطور نمونا تبعًا لمجموعة من التعليمات تسمى الشفرة الوراثية والتى تخبر الخلايا عما تفعله. وعندما قام العلماء بفحص هذه الشفرة وجدوا أنها لا تتحكم فى كيفية نمونا وتطورنا فقط ولكنها تتحكم أيضًا فى ماهية الأمراض التى قد نصاب بها ولو بعد عشرات السنين. ولقد أصبح علم الوراثة أحد أهم فروع العلوم الطبيعية فى القرن الحالى .كيف قام هذا العلم بحل ألغاز أجسامنا؟

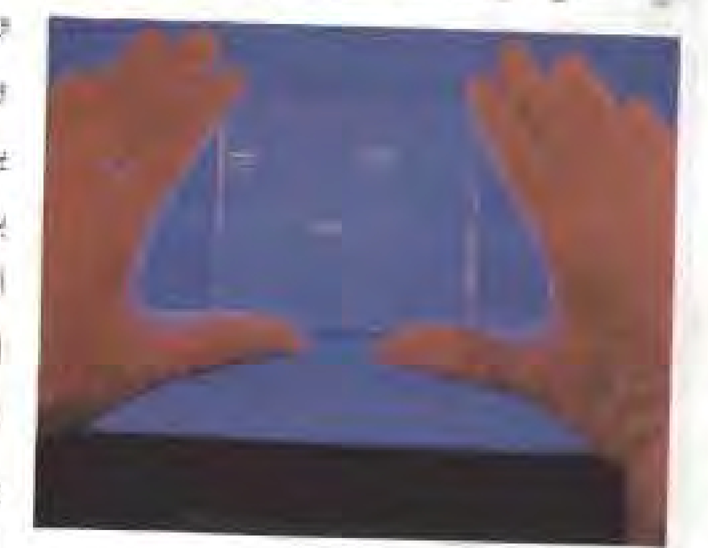
تحتوى كل خلية بشرية على ٢٣ من الكروموسومات (أعلى) وتحمل الكروموسومات المعلومات الوراثية التى تخبر الخلية بما تفعله.

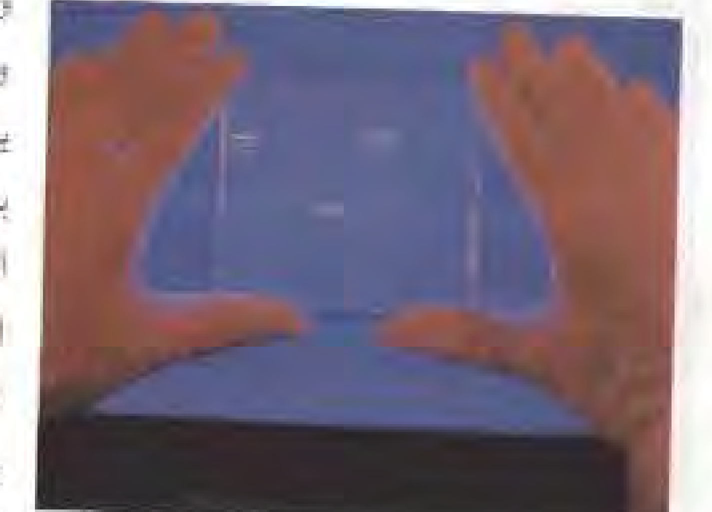
إن التعليمات التى تخبر خلايانا كيف تنمو وتتكاثر تحمل على جينات. وهى عبارة عن خيوط طويلة من الحمض النووى. ويتكون الحمض النووى من سلسلتين مضفرتين من الجزيئات تشبهان إلى حد ما السلم الحلزونى. وعندما تنقسم الخلية فإن كل ضفيرتين من الحمض النووى داخل الخلية تنفك فى الوسط منقسمة إلى اثنتين. وتحتوى كل خلية من الخليتين الناتجتين عن الانقسام على نصف الحمض النووى. ولكنه ينمو مرة ثانية مكونًا النصف الآخر ليصبح ضفيرتين مرة أخرى. ولو تم فك تضفيرة الأحماض النووية ووضعها على مسار مستقيم فإن طولها سوف يبلغ مترين ولو ضربنا هذا فى حوالى ١٢ بليون خلية فى الجسم فإن طول الحمض النووى الذى نحمله فى أجسامنا يستطيع أن يحيط بالكرة الأرضية ٦٠٠ مرة وهى مسافة تبلغ ٢٤ مليون كيلو متر تقريبًا.

الأمراض والجينات

بعضنا يكون أكثر عرضة للإصابة بأمراض وأوجاع معينة بسبب تركيبنا الوراثى؛ بعض أنواع السرطان (انقسام غير محكوم للخلية)، وأمراض القلب، ومرض هينتجتون، ومتزامنة داون (متزامنة: مجموعة أعراض تظهر فى وقت واحد)، ومرض الزهايمر، والتليف الكيسى وأمراض أخرى كثيرة يبدو أنها مرتبطة بالجينات، حتى الأمراض التى يبدو أنها متعلقة أكثر بشخصية المصاب مثل إدمان الكحول، فقد ثبت وجود ارتباط بالجينات. هذا لا يعنى أن كل شخص يشارك فى نفس الشفرة الوراثية للأشخاص المصابين بالمرض سوف يصاب هو بنفس المرض. وغالبًا ما تحتاج الجينات المؤدية إلى الإصابة بالمرض إلى الاستثارة بحدث آخر قبل أن يصبح الشخص مريضًا. هذا الحدث الإضافى قد يكون إصابة الخلايا بالضرر بسبب الإشعاع أو الإصابة بالعدوى أو التوتر بدرجة عالية. والعلماء على وشك البدء فى تعلم كيف تتفاعل هذه العوامل معًا لإحداث المرض.

عالم يدرس مسافة هلامية تحتوى على جزيئات من الحمض النووى تحت الضوء فوق البنفسجى





الهندسة الوراثية

إن معرفة ما تفعله الجينات وكيفية حدوث الأضرار تعطى العلماء المفتاح لتصحيح العيوب التى تسبب الاضطرابات الوراثية. إن الخلايا المعيبة لا يتم إصلاحها. ولكن تضاف الجينات المصنعة للبروتينات التى يحتاج إليها الجسم. ومن خلال انقسامها تنتج المزيد من الخلايا السليمة التى تنتج البروتين الصحيح. وهناك طريقة أخرى، وذلك باستخدام بكتيريا مُعدَّة بالهندسة الوراثية لإنتاج كميات هائلة من البروتينات البشرية التى يمكن إعطاؤها للناس الذين يحتاجون إليها لو عرف العلماء مواقع كل الجينات على الكرموسومات، وأنواع البروتينات التى تنتجها كل جينة، وما هى البروتينات التى تلعب دورًا فى حدوث كل نوع من الأمراض، فقد تصبح لديهم الفرصة لإصلاح المزيد من العيوب الوراثية.

بدأ العلماء فى الثمانينيات مشروعًا دوليًا طموحًا سُمى مشروع الخريطة الوراثية البشرية، وذلك لرسم خريطة لجميع الجينات الموجودة على كل كرموسوم بشرى ، ومع اكتشاف المزيد والمزيد من الجينات واكتشاف وظائفها حدث كشف للعلاقة بين الجينات وبعض الأمراض . هذه الأساليب الجديدة للعلاج بالجينات سوف تُستخدم أكثر فأكثر فى علاج الأمراض والعلل فى القرن الحادى والعشرين.

ذبابة الفاكهة مثل التى فى الصورة استخدمت كثيرًا فى البحوث الوراثية الأساسية، لأنها تمتلك شفرة وراثية بسيطة، كما أنها تتكاثر بسرعة.

لمحة تاريخية

لاحظ علماء النبات فى القرن التاسع عشر أن بعض الصفات، مثل لون الزهرة وشكل الورقة ، تنتقل من جيل إلى الجيل الذى يليه. واعتقد علماء النبات مثل الراهب الأسترالى جريجور مندل أنها تنتقل بواسطة وحدات وراثية من والديها. وفى عام ١٩٠٤م قام العالم الأمريكى «والتر ساتون» بتحديد نطاق البحث أمامهم وذلك باكتشاف نقاط سوداء تسمى الكروموسومات داخل الخلية. ويمتلك الإنسان أيضًا كرموسومات يبلغ عددها ٢٣ زوجًا، ويحتوى كل كرموسوم على الآلاف من الوحدات الوراثية، وفى عام ١٩٠٩م أطلق عالم الأحياء الدانمركى «ويلهيلم جوهانسن» اسم «الجينات» على الوحدات الوراثية وفى عام ١٩٤١م عُرف أن وظيفة الجينات هى صناعة البروتينات وأخيرًا فى عام ١٩٥٣م اكتشف كلٌ من عالم الطبيعة البريطانى «فرانسيز كريك» وعالم الأحياء الأمريكى «جيمس واتسون» تركيبة الحمض النووى، وهى المادة التى تتكون منها الكرموسومات والجينات. ولقد حصلا على جائزة نوبل فى الطب عام ١٩٦٢م نظير هذا العمل.



جيمس واتسون (إلى اليمين) وفرانسيز كريك مع نموذج للحمض النووى.

علـــــوم فى دائرة الضـــوء

تلقى هذه السلسلة الجديدة نظرة فاحصة على الدور الكشفى الذى يسهم به العلم فى مجالات عديدة ابتداء من علوم الطب الشرعى إلى علم الفلك ، ومن الصحة إلى الرياضة. ويشرح كل كتاب المبادئ العلمية الأساسية فى كل موضوع ، كما يلقى نظرة على آخر التطورات التى حدثت فى كل ميدان من ميادين هذه العلوم . أما أهم الاختراعات والمخترعين فقد ألقى الضوء عليهم داخل أطر بعنوان لمحة تاريخية.

وقد تضمن الكتاب رسوماً بيانية وصوراً ورسومات جميلة بعضها بالألوان وبعضها الآخر بالأبيض والأسود، كما يوجد معجم بالمصطلحات وفهرس واف.

وكتاب مقاومة الأمراض يلقى نظرة على كيفية عمل الجسم ، وكيف تقوم الأمراض والعلل بغزو الجسم والتأثير فيه ويصف الكتاب بعض الأدوية والأساليب التى تستخدم فى مكافحة المرض ، ويقترح طرقاً تستطيع أنماط حياتنا من خلالها منع الأمراض. وهو أيضاً يبين بعض الفروق بين الرعاية الصحية فى العالم المتقدم والعالم النامى.

والمؤلف إيان جراهام كتب أكثر من خمسين كتاباً تحوى معلومات للأطفال حول موضوعات شتى تضمنت رحلات الفضاء ، والحاسبات ، والفلك.

صدر من هذه السلسلة:

مكافحة الجريمة

التزييف والتزوير

الفلـــك

مقاومة الأمراض

الرياضة

المسرح والسينما

سفير ٥ شارع جزيرة العرب – المهندسين – القاهرة – ص.ب: ٤٢٥ الدقى
ت: ٣٣٧٩٧٥٢– ٣٣٥٣٧١١– ٣٣٥٣٧١٢– ٣٤٩٤١٣٩ فاكس: ٣٤٨٠٢٩٩